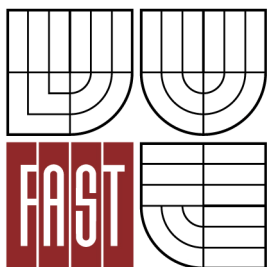




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OBCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT

STUDIE VARIANT ODKANALIZOVÁNÍ VYBRANÉ OBCE

STUDY OF VARIANTS OF SEWER NETWORK OF SELECTED VILLAGE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LADA MARKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
Ph.D.
SUPERVISOR

doc. Ing. JAROSLAV RACLAVSKÝ,

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

| | |
|--------------------------------|---|
| Studijní program | N3607 Stavební inženýrství |
| Typ studijního programu | Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia |
| Studijní obor | 3607T027 Vodní hospodářství a vodní stavby |
| Pracoviště | Ústav vodního hospodářství obcí |

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

| | |
|--|--|
| Diplomant | Bc. Lada Marková |
| Název | Studie variant odkanalizování vybrané obce |
| Vedoucí diplomové práce | doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D. |
| Datum zadání diplomové práce | 31. 3. 2011 |
| Datum odevzdání diplomové práce | 13. 1. 2012 |
| V Brně dne 31. 3. 2011 | |

.....
doc. Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- 1) Pasportizační podklady pro vybranou oblast zdravotně-technické infrastruktury
- 2) Beránek, J., Prax, P. Navrhování tlakové kanalizace. NOEL 2000, ISBN 80-86020-08-8
- 3) Raclavský, J. 2009. Venkovní podtlakové systémy stokových sítí – část 1. In: SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizace, 2009, r. 18, č. 11, s. 14-18, ISSN 1210-3039.
- 4) Raclavský, J. 2010. Venkovní podtlakové systémy stokových sítí – část 2. In: SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizace, 2010, r. 19, č. 1, s. 16-19, ISSN 1210-3039.
- 5) Urcikán, P. a kol. Stokovanie a čistenie odpadových vod. Bratislava: STU. 1991
- 6) Schluff, R. 1990. Unterdruckentwässerung Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum. Heikendorf - Schluff, 1990.
- 7) Související normy a legislativní podklady
- 8) Další podklady dle aktualizace vycházející z průběhu řešení dle pokynu vedoucího diplomové práce

Zásady pro vypracování

Předmětem diplomové práce bude studie variant odkanalizování vybrané obce gravitační, tlakovou a podtlakovou kanalizací s ohledem na budoucí provozní náklady systému. Diplomantka provede rekognoskaci zájmové oblasti, navrhne variantní řešení odkanalizování, které následně technicko-ekonomicky posoudí.

Předepsané přílohy

- Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací
- Průvodní a technická zpráva
- Hydrotechnické výpočty
- Výkresová dokumentace a další přílohy dle pokynu vedoucího diplomové práce

.....
doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Předmětem diplomové práce je studie variant odkanalizování obce Nezamyslice gravitační, tlakovou a podtlakovou kanalizací. Navržená variantní řešení jsou následně technicko-ekonomicky posouzena.

Klíčová slova

Gravitační kanalizace, venkovní tlakové systémy stokových sítí, venkovní podtlakové systémy stokových sítí.

Abstract

The subject of the master's thesis is study of variants of sewer network of Nezamyslice by gravity, pressure and vacuum sewers. The proposed alternative solutions are then techno-economically evaluated.

Keywords

Gravity sewers, pressure sewerage systems outside buildings, vacuum sewerage systems outside buildings.

Bibliografická citace VŠKP

MARKOVÁ, Lada. *Studie variant odkanalizování vybrané obce*. Brno, 2012. 87 s., 101 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13.1.2012

.....

Lada Marková

Poděkování:

Děkuji doc. Ing. Jaroslavu Raclavskému, Ph.D. za odborné rady, připomínky a ochotu při konzultacích během zpracování této práce.

OBSAH

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ÚVOD | 3 |
| 2 | PRŮVODNÍ ZPRÁVA | 4 |
| 2.1 | Identifikační údaje stavby | 4 |
| 2.2 | Základní údaje o stavbě | 4 |
| 2.3 | Uspořádání dokumentace | 4 |
| 2.4 | Základní údaje o obci Nezamyslice | 5 |
| 2.4.1 | Topologie a situační podklady | 6 |
| 2.4.2 | Geologie | 6 |
| 2.4.3 | Geomorfologie | 7 |
| 2.4.4 | Hydrologie | 7 |
| 2.4.5 | Klimatické údaje | 7 |
| 2.5 | Současný stav odkanalizování | 7 |
| 2.6 | Odvedení dešťových vod v obci | 9 |
| 2.7 | Vliv stavby na životní prostředí | 9 |
| 2.8 | Stručný obecný popis jednotlivých variant | 9 |
| 2.8.1 | Venkovní gravitační systémy stokových sítí | 10 |
| 2.8.2 | Venkovní tlakové systémy stokových sítí | 10 |
| 2.8.3 | Venkovní podtlakové systémy stokových sítí | 11 |
| 3 | TECHNICKÁ ZPRÁVA | 14 |
| 3.1 | Použité podklady | 14 |
| 3.2 | Zdůvodnění stavby a jejího umístění | 14 |
| 3.3 | Bilance splaškových vod | 16 |
| 3.4 | Gravitační splašková kanalizace | 17 |
| 3.4.1 | Trasování kanalizace | 17 |
| 3.4.2 | Podélný profil kanalizace | 19 |
| 3.4.3 | Vstupní (revizní) šachty | 20 |
| 3.5 | Podtlaková splašková kanalizace | 21 |
| 3.5.1 | Trasování kanalizace | 21 |
| 3.5.2 | Podélný profil kanalizace | 25 |
| 3.5.3 | Sběrné šachty | 27 |
| 3.6 | Tlaková splašková kanalizace | 28 |
| 3.6.1 | Trasování kanalizace | 28 |
| 3.6.2 | Podélný profil kanalizace | 32 |
| 3.6.3 | Čerpací jímky | 32 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4 | HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY | 33 |
| 4.1 | Gravitační splašková kanalizace | 33 |
| 4.1.1 | Výchozí údaje | 33 |
| 4.1.2 | Výpočet | 33 |
| 4.1.3 | Posouzení zanášení | 41 |
| 4.2 | Podtlaková splašková kanalizace | 43 |
| 4.2.1 | Výchozí údaje | 43 |
| 4.2.2 | Výpočet podtlakové splaškové kanalizace | 43 |
| 4.2.3 | Návrh podtlakové stanice | 47 |
| 4.2.4 | Návrh biofiltru | 50 |
| 4.3 | Tlaková splašková kanalizace | 51 |
| 4.3.1 | Výchozí údaje | 51 |
| 4.3.2 | Výpočet | 52 |
| 5 | TECHNICKO – EKONOMICKÉ HODNOCENÍ | 64 |
| 5.1 | Shrnutí jednotlivých variant | 64 |
| 5.1.1 | Gravitační splašková kanalizace | 64 |
| 5.1.2 | Podtlaková splašková kanalizace | 65 |
| 5.1.3 | Tlaková splašková kanalizace | 68 |
| 5.2 | Celková rekapitulace | 71 |
| 6 | ZÁVĚR | 73 |
| 7 | POUŽITÁ LITERATURA | 74 |
| | SEZNAM TABULEK | 76 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 78 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ | 79 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 80 |
| | SUMMARY | 81 |

1 ÚVOD

V rámci své diplomové práce se zabývám návrhem variant odkanalizování obce Nezamyslice nad Hanou v okrese Prostějov. Tato obec má dvě části: Nezamyslice a Těšice. V této práci jsem se však zaměřila pouze na místní část Nezamyslice. Předmětem mé práce je studie variant odkanalizování gravitační, tlakovou a podtlakovou kanalizací včetně technicko-ekonomického posouzení. V obci je již vybudovaná kanalizační síť jednotné stokové soustavy, ale dle zadání vedoucího diplomové práce se s touto skutečností neuvažuje. Návrh je proveden na základě mapových podkladů, které mi poskytl Český úřad zeměměřický a katastrální pouze pro školní účely.

2 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

| | |
|-------------------|--|
| Název stavby: | Studie variant odkanalizování obce Nezamyslice |
| Projekční stupeň: | Studie |
| Místo stavby: | Nezamyslice |
| Okres: | Prostějov |
| Kraj: | Olomoucký |
| Odvětví: | Vodní hospodářství |
| Typ stavby: | Kanalizace gravitační, tlaková a podtlaková – variantní řešení |
| Druh stavby: | Novostavba |
| Investor: | Městys Nezamyslice |
| Zpracovatel: | Bc. Lada Marková (VUT Brno) |
| Dodavatel: | Dle výsledku výběrového řízení |
| Provozovatel: | Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s. |

2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Jelikož kulturní vyspělost obyvatelstva je mimo jiné dána také napojením na inženýrské sítě, je nutné tuto problematiku řešit. Proto tato studie řeší výstavbu stokové sítě v obci Nezamyslice, zejména splaškovou kanalizaci. Protože je však možný výběr ne pouze jednoho systému, zahrnuje studie variantní způsoby odkanalizování, a to gravitačním, tlakovým a podtlakovým systémem, které jsou následně vyhodnoceny a jejich porovnáním je navrhnut systém, který je pro tuto obec nejvhodnější. Následně je pak na dané obci, jak tuto studii vyhodnotí, zda přistoupí na její návrh, či ne.

2.3 USPOŘÁDÁNÍ DOKUMENTACE

Studii variant odkanalizování obce Nezamyslice tvoří:

- Průvodní zpráva
- Technická zpráva
- Hydrotechnické výpočty
- Technicko - ekonomické hodnocení
- Přílohy - Výkresová část

2.4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBCI NEZAMYSLICE

Obec Nezamyslice leží v okrese Prostějov v Olomouckém kraji v nadmořské výšce 204 m n. m. (viz. obr. 2.1 a 2.2). Status městyse byl obci vrácen 10. října 2006. Dle údajů Českého statistického úřadu z roku 2009 zde žije 1427 obyvatel, včetně místní části Těšice. Nezamyslice jsou v přibližné vzdálenosti 25 km jižně od okresního města Prostějov a protéká zde říčka Haná. První písemná zpráva o obci se uvádí z roku 1276. Obec je významnou železniční křižovatkou na trati Přerov – Brno a Olomouc, a také leží na hlavní silniční trase Brno – Kroměříž. [8]

Obec Nezamyslice se statusem městyse se řadí s dalšími 15-ti spádovými obcemi do Mikroregionu Němčicko [9], které přísluší do okresu Prostějov. Obec má 1358 obyvatel (bez místní části Těšice), kteří žijí v 429 domech s převahou jedno a dvougeneračních. V obci jsou také 2 bytové domy s 6 byty každý. Občanskou vybavenost tvoří místní mateřská škola, základní škola a pobočka ZUŠ. V rámci sportovního a kulturního vyžití jsou zde 2 fotbalová hřiště, sokolovna, 2 dětská hřiště, kynologické hřiště, letní kino a klub MÚ.



Obr. 2.1 – Poloha obce Nezamyslice v rámci ČR [10]



Obr. 2.2 – Obec Nezamyslice [11]

2.4.1 Topologie a situační podklady

Informace o topologii území poskytl Český úřad zeměměřický a katastrální v Praze na základě mnou poslané žádosti, a to situační podklady – státní mapové dílo:

- vektorová data katastrální složky SM5;
- vektorová data výškopisné složky SM5;
- zabaged;
- ortofoto.

2.4.2 Geologie

Informace o geologické stavbě jsem získala z internetových stránek Národní geoportál INSPIRE [17]. Území obce Nezamyslice se dle geologického členění ČR nachází v oblasti kvarterních hornin, což jsou hlíny, spraše, písky a štěrky.

2.4.3 Geomorfologie

Provincie: Západní Karpaty

Subprovincie: Vněkarpatské sníženiny

Podsoustava: Západní Vněkarpatské sníženiny

Celek: Hornomoravský úval

Podcelek: Středomoravská niva

Údaje o geomorfologii převzaty ze stránek Wikipedie [18].

2.4.4 Hydrologie

Obcí Nezamyslice protéká říčka Haná dle údajů Českého hydrometeorologického ústavu [19] s číslem hydrologického pořadí 4-12-02-009, která je svou délkou 54 km v oblasti střední Moravy druhým nejdelším přítokem řeky Moravy po řece Bečvě. Dle údajů hlásného profilu Vyškov na říčním km 32,40 je průměrný roční průtok 0,44 m³/s a průměrný roční stav 37 cm.

2.4.5 Klimatické údaje

Meteorologická stanice: Ivanovice na Hané

Průměrná roční teplota: 8-9°C

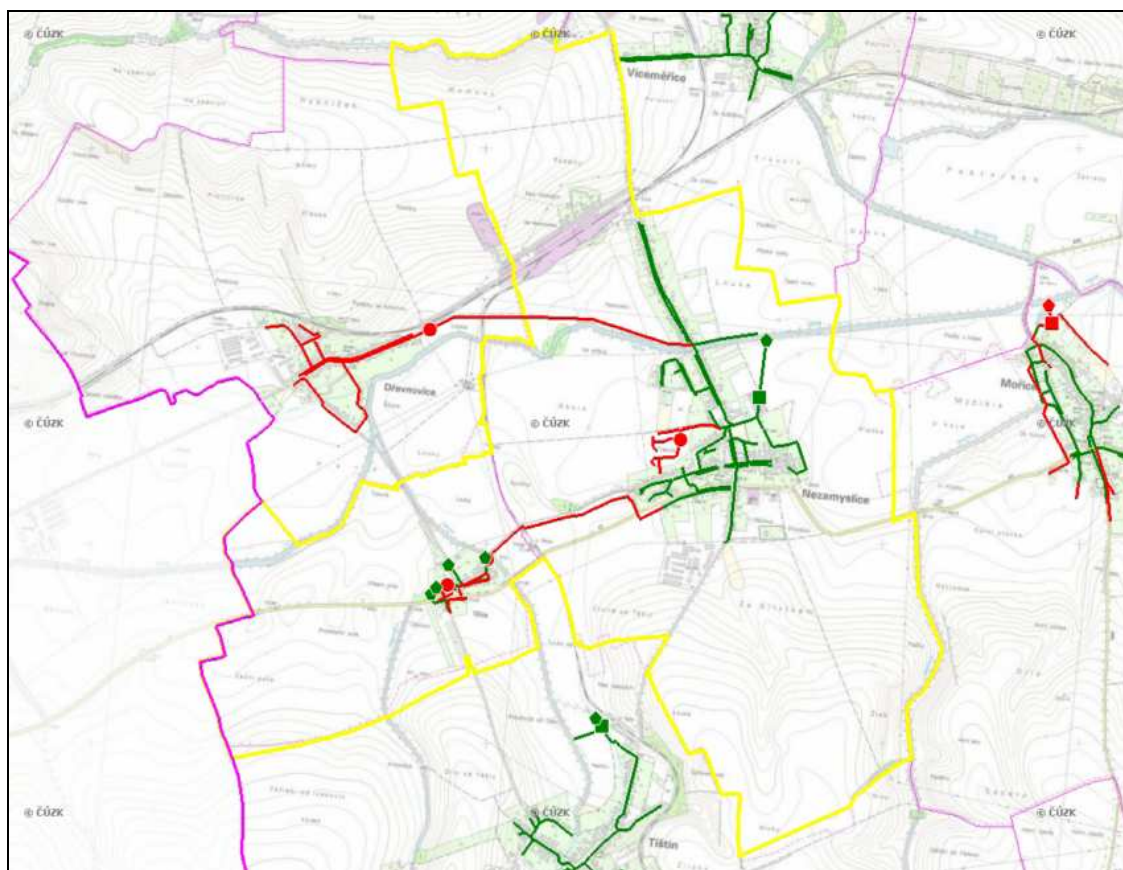
Průměrný roční úhrn srážek: 400-500 mm

Klimatické údaje byly získány z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu [20].

2.5 SOUČASNÝ STAV ODKANALIZOVÁNÍ

Jak je uvedeno v Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací [12], obec má vybudovány všechny inženýrské sítě. Kanalizační síť je jednotná a je následně napojena na místní čistírnu odpadních vod (dále jen ČOV). Stav kanalizace však není dobrý.

V obci sice je postupný rozvoj podnikatelské sféry, ale do budoucna se uvažuje s poklesem počtu obyvatelstva.



Obr. 2.3 – Kanalizace v obci Nezamyslice [12]

Jak můžeme vidět na obr. 2.3, zelenou barvou je vyznačen stávající stav kanalizace v obci, červenou barvou je pak naznačen návrhový stav po roce 2015. Obdélník značí ČOV, kruh čerpací stanici a pětiúhelník výpust'.

Celková délka kanalizace je 6700 m z betonových a železobetonových trub DN 250 – 1200. Obec má vybudovanou čistírnu odpadních vod, do které jsou odpadní vody odváděny a vyčištěné následně vypouštěny do říčky Haná. ČOV je realizována jako oxidační příkop pro 2000 ekvivalentních obyvatel (dále jen EO).

Provozovatelem stokové sítě i ČOV jsou Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s. K 1.3.2006 došlo k převedení provozní části pod společnost Středomoravská vodárenská Olomouc. [13]

Souhrn základních údajů je uveden v tab. 2.1:

Tab. 2.1 – Souhrn základních údajů a parametrů

| Základní parametry | Označení | Jednotky | Rok | | | |
|---|----------|---------------------|-------|-------|-------|------|
| | | | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
| Počet všech obyvatel napojených na kanalizaci | Nk | obyvatel | 970 | 985 | 1000 | 1150 |
| Počet obyvatel napojených na ČOV | Ncov | obyvatel | 970 | 985 | 1000 | 1150 |
| Specifická produkce odpadních vod | Qov | l/(os.den) | 120 | 119 | 120 | 120 |
| Produkce odpadních vod | Mov | m ³ /den | 145,4 | 145,3 | 145,2 | 144 |
| BSK ₅ | BSK5 | kg/den | 72,7 | 73 | 72,6 | 72 |
| NL | NL | kg/den | 66,7 | 67 | 66,6 | 66 |
| CHSK | CHSK | kg/den | 145,4 | 145 | 145,2 | 144 |

Dle zadání vedoucího diplomové práce doc. Ing. Jaroslava Raclavského, Ph.D. se se stávajícím stavem neuvažuje a celá stoková síť bude navržena ve všech třech variantách zcela nová.

2.6 ODVEDENÍ DEŠŤOVÝCH VOD V OBCI

Jelikož je tato studie zaměřena na odvedení splaškových odpadních vod od obyvatelstva obce Nezamyslice, dle zadání vedoucího diplomové práce není v této studii řešeno nakládání s dešťovými vodami. Odvedení těchto dešťových vod v obci je navrženo v samostatném projektu, který není součástí studie.

2.7 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Stavba kanalizace v obci Nezamyslice je významnou ekologickou stavbou. Během stavby dojde k omezení provozu na místních komunikacích a hlavní silniční trase č. 430 Kroměříž – Brno. Dále také dojde k omezení provozu v blízkosti staveniště v celé obci. Výstavba též vyvolá negativní dopady pro občany ve formě zvýšení hladiny hluku a prašnosti.

Po dokončení realizace stavby však dojde k bezpečnému a hygienickému odvádění splaškových odpadních vod z území obce Nezamyslice, a tím dojde ke zlepšení podmínek zdravého života v obci.

2.8 STRUČNÝ OBECNÝ POPIS JEDNOTLIVÝCH VARIANT

Z důvodů toho, že studie řeší systém odvádění splaškových odpadních vod v obci Nezamyslice třemi variantami, je pro snadnější orientaci uveden v následujících třech podkapitolách základní princip všech variant.

2.8.1 Venkovní gravitační systémy stokových sítí

Odpadní vody jsou odváděny gravitačně potrubím, jež musí být uloženo ve spádu, jehož minimální hranici určuje použitý trubní materiál, ne však menším než 0,6%. Potrubí musí být uloženo v hloubce s minimálním krytím zeminou ve vozovce 1,8 m, pod chodníkem a ve volném terénu pak 1,0 m. Ve vzdálenosti maximálně po 50 m musí být umístěny revizní kanalizační šachty. Odpadní vody jsou do gravitační kanalizace napojeny gravitačními kanalizačními přípojkami buďto přímo v šachtě, nebo na odbočce v trase mezi šachtami. [14]

Takto gravitačně odvedené splaškové odpadní vody potrubím jsou zaústěny do čistírny odpadních vod.

2.8.2 Venkovní tlakové systémy stokových sítí

Tlakové odkanalizování je dle [1] založeno na principu přetlaku uvnitř větevnaté či okružové sítě. Dopravované splaškové vody do systému dodávají a vnitřní přetlak vyvozují čerpadla umístěná v čerpacích stanicích (domovní čerpací jímka). Provozní pracovní přetlak se pohybuje cca mezi 20 – 50 m vodního sloupce. Domovní čerpací jímky jsou umístěny v blízkosti odvodňovaného objektu (viz. obr. 2.4) či více odvodňovaných objektů. Odpadní vody přitékají do domovní čerpací jímky z odvodňovaného objektu domovní kanalizací a domovní gravitační přípojkou. Je optimální, aby každá nemovitost měla svou vlastní domovní čerpací jímku na přístupné části soukromého pozemku a napojení čerpadla na elektrickou energii přes samostatné měřidlo spotřeby. Tlakový systém se doporučuje pro plochá či mírně zvlněná území do cca 15.000 připojených obyvatel.

Konstrukční prvky tlakové kanalizace jsou:

- domovní kanalizace a domovní přípojka;
- domovní čerpací jímka;
- tlaková kanalizační přípojka;
- tlakové kanalizační řady.

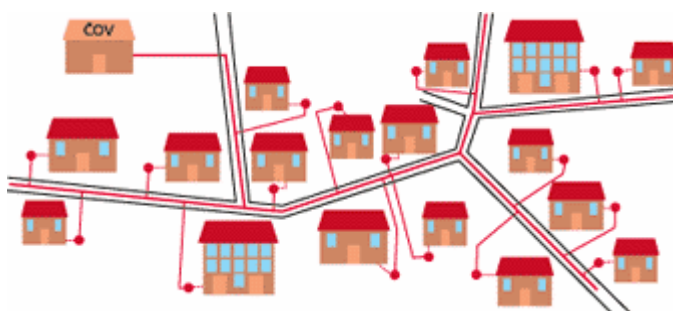
V případě potřeby dále pak veřejné čerpací stanice (zvyšovací), objekty na tlakových kanalizačních řadech, stanice tlakového vzduchu. [14]

Problematikou návrhu venkovních tlakových systémů stokových sítí se také zabývá odborný časopis SOVAK ve svých článcích, které pro něj zpracovali Josef Beránek [4] a Vladimír Havliš společně s Petrem Kubou [5].

Dále byl v tomto časopise zveřejněn článek o provozních zkušenostech s těmito tlakovými systémy autorů Terezie Čermákové a Pavla Pobřísla [6]. Z jiného pohledu – tedy z pohledu dodavatele technologie – je napsán článek Miroslava Zapletala [7].

O venkovních tlakových systémech je psáno i v odborných člancích v anglickém jazyce. Jedná se především o odborné výzkumy zabývající se tvorbou metanu [21], dusičnanů [22] a sloučeninami síry [23]. Překlad takových odborných článků je obzvláště složitý z důvodů toho, aby nedošlo k záměně či nedorozumění při překladu odborných slov.

Posledním článkem z odborného časopisu taktéž v anglickém jazyce, který jsem využila při studiu, je článek zabývající se obecně venkovními tlakovými systémy [24], avšak zejména těmi, které byly realizovány ve Spojených státech amerických.



Obr. 2.4 – Domovní čerpací jímky tlakového systému [15]

2.8.3 Venkovní podtlakové systémy stokových sítí

Jak uvádí literatura [16], podtlakové odkanalizování (obr. 2.5) slouží zpravidla ke sbírání splaškových odpadních vod v oddílném systému. Podtlakové potrubí představuje rozvětvenou síť s centrální podtlakovou stanicí. Délka hlavní větve dosahuje v plochem terénu až 4 km. Větší území může být rozděleno na jednotlivé oblasti s vlastní podtlakovou stanicí. U podtlakového odkanalizování se používá uzavřený potrubní systém bez možnosti vstupu. Díky stále udržovanému podtlaku (doporučuje se minimálně 20 kPa, obvykle však 25 kPa) v trubním systému jsou vyloučeny úniky odpadních vod. Vysoká rychlost dopravy směsi vzduchu/vody v podtlakovém potrubí zabraňuje vzniku usazenin.

Systém je vhodný za těchto podmínek:

- venkovská území – malé obce;
- nedostatečný sklon;
- malá hustota osídlení;
- občasný přítok odpadních vod;
- a další.

Podtlakový systém se skládá z těchto konstrukčních prvků:

- domovní gravitační přípojka;

- sběrná šachta;
- sací ventil;
- podtlaková kanalizační síť;
- podtlaková stanice (odtud jsou odpadní vody dále čerpány na ČOV).

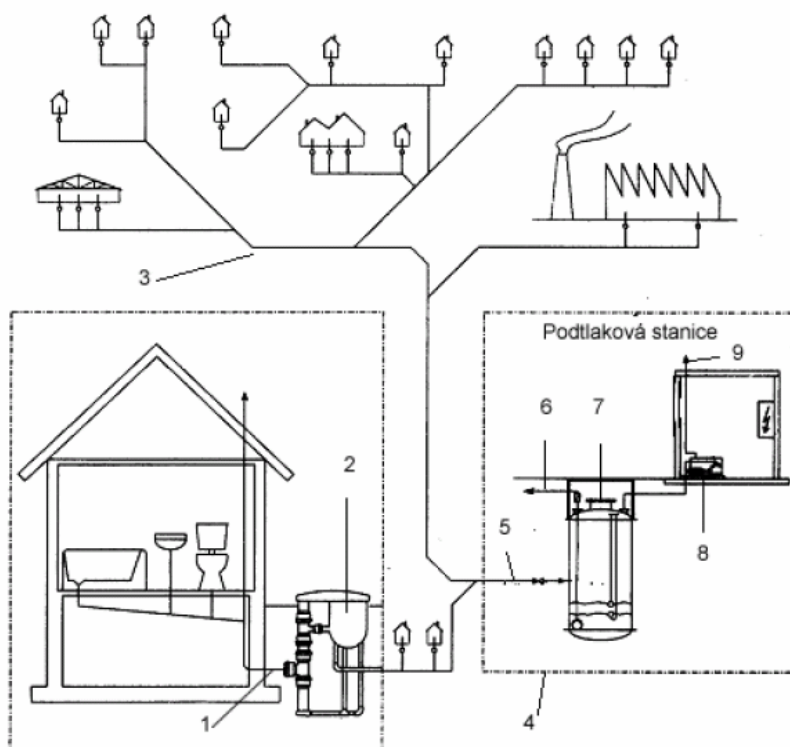
Sběrné šachty rozlišujeme:

- s odděleným prostorem pro podtlakový sací ventil
- s podtlakovým ventilem umístěným ve sběrné jímce

Podtlakové sací ventily se pak dělí podle principu otevírání na:

- pneumaticky otevírané sací ventily
 - membránové sací ventily
 - pístové sací ventily
- elektroventily ovládané plovákem
- mechanické plovákové ventily

Na obr. 2.6 můžeme vidět ukázkou sběrné šachty s membránovým ventilem firmy Roediger.



Obr. 2.5 – Systém podtlakové kanalizace [16]

1 – domovní gravitační přípojka; 2 – sběrná šachta se sacím ventilem; 3 – podtlaková kanalizační síť; 4 – podtlaková stanice; 5 – sběrné potrubí; 6 – výtlak na ČOV; 7 – podtlaková nádoba; 8 – vývěvy; 9 – odvod vzduchu



Obr. 2.6 – Sběrná šachta s membránovým ventilem

Velmi podrobně je v souvislosti s venkovními podtlakovými systémy stokových sítí pojednáno také v odborném časopise SOVAK, který zveřejnil ve dvou částech články zpracované Jaroslavem Raclavským ([2], [3]), který zde pojednává o těchto systémech od samotného počátku v historii s postupným vývojem až do dnešní doby.

3 TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1 POUŽITÉ PODKLADY

Při návrhu stokové sítě obce Nezamyslice jsem vycházela kromě dříve uvedených situačních podkladů poskytnutých Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním také z následujících zákonů a norem:

- Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Vyhláška č. 120/2011 Sb. (příloha č. 12 – Směrná čísla roční potřeby vody)
- ČSN EN 1671 Venkovní tlakové systémy stokových sítí
- ČSN EN 1091 Venkovní podtlakové systémy stokových sítí
- ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN 01 3463 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy kanalizace
- Pracovní list DWA-A 116-1

3.2 ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A JEJÍHO UMÍSTĚNÍ

Pro zajištění udržitelného stavu pracovního a životního prostředí spojené s bezpečným a nerušeným odváděním odpadních vod z území obce Nezamyslice vyžaduje neodkladné řešení dané situace.

Proto předmětem předkládané studie je návrh výstavby veřejné kanalizace v rozsahu celé obce odpovídající nejen současným podmínkám, ale aby byl v souladu s budoucím rozvojem obce Nezamyslice.

Materiál kanalizačních stok je navržen dle dané varianty, avšak materiál všech tří variant je z plastového potrubí. Tento materiál má vysokou životnost, je odolný proti korozi i vytváření inkrustací. V neposlední řadě je výhodný i pro své hydraulické vlastnosti a nižší hmotnost.

Trasy kanalizačních stok v obci jsou řešeny zásadně po veřejných pozemcích. Potrubí bude uloženo do silnic a místních komunikací, případně v zelených pásích.

Všechny pozemky, přes které jsou vedeny trasy všech 3 variant jsou uvedeny v tabulce 3.1.

Tab. 3.1- Soupis dotčených pozemků trasy kanalizace

| Parcelní číslo | Způsob využití | Vlastnické právo |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1288 | silnice | Olomoucký kraj |
| 1287/5 | ostatní plocha | Městys Nezamyslice |
| 1287/12 | ostatní plocha | České dráhy |
| 988/2 | silnice | Olomoucký kraj |
| 1004 | silnice | Olomoucký kraj |
| 993 | silnice | Olomoucký kraj |
| 94 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 984/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 982/3 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 2329 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 2328 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 2337 | silnice | Olomoucký kraj |
| 473/22 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 473/72 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 473/7 | zahrada | Česká republika |
| 959/53 | zeleň | Městys Nezamyslice |
| 959/52 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 962 | zeleň | Městys Nezamyslice |
| 964/3 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 964/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1024/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1008/1 | silnice | Olomoucký kraj |
| 982/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 982/2 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 983 | zeleň | Městys Nezamyslice |
| 1009/1 | silnice | Olomoucký kraj |
| 1017/3 | silnice | Olomoucký kraj |
| 2390 | silnice | Olomoucký kraj |
| 3442 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1025/2 | vodní plocha | Městys Nezamyslice |
| 1162/2 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 2233/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1006/2 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1006/3 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 2209 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 1006/6 | ostatní komunikace | Česká republika |
| 1006/4 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |
| 528 | zeleň | Městys Nezamyslice |
| 20/1 | ostatní komunikace | Městys Nezamyslice |

3.3 BILANCE SPLAŠKOVÝCH VOD

Obec Nezamyslice má 1358 obyvatel, kteří žijí v 429 domech. Toto číslo počtu obyvatel také zahrnuje 2 bytové domy s celkem 12 byty a domov důchodců se 130 lidmi. Dále je v obci pro návrh kanalizace uvažováno se základní školou, mateřskou školou, železniční stanicí, místní sokolovnou, restaurací „Na koupališti“ a podnikem v oboru zemědělství (rostlinná výroba), což počet obyvatel pro návrh zvyšuje.

Při návrhu bylo uvažováno s následujícími čísly:

- základní škola – kapacita 320 žáků (při potřebě 25 l na 1 žáka za den tvoří tato potřeba 1/6 z celkové potřeby 150 l na 1 obyvatele za den, tzn. že při návrhu odpovídá cca 50 obyvatelům);
- mateřská škola – kapacita 65 dětí (při potřebě 60 l na 1 dítě za den tvoří tato potřeba přibližně necelou 1/3 z celkové potřeby 150 l na 1 obyvatele za den, tudíž odpovídá cca 20 obyvatelům);
- železniční stanice – 10 obyvatel;
- sokolovna – 30 obyvatel;
- restaurace – 30 obyvatel;
- zemědělský podnik – 10 obyvatel.

Při úvaze, že na jeden dům počítáme 3 obyvatele, vychází hodnota počtu obyvatel pro 429 domů 1287, k čemuž ještě připočteme 130 obyvatel domova důchodců, 36 obyvatel 2 bytových domů a výše uvedené hodnoty, takže celkový počet obyvatel stanovený pro návrh kanalizace je 1603.

Bilance splaškových vod stanovená podle ČSN 75 6101 [26]:

- Produkce odpadních vod – 150 l/obyv/den
- Průměrný denní průtok $Q_{dp} = PO \cdot 0,15 = 1603 \cdot 0,15 = 240,45 \text{ m}^3/\text{den}$
- Maximální hodinový průtok

$$Q_{hm} = Q_{dp}/24 \cdot k_h = 240,45/24 \cdot 2,16 = 21,64 \text{ m}^3/\text{hod}$$

- Minimální hodinový průtok

$$Q_{min} = Q_{dp}/24 \cdot k_{min} = 240,45/24 \cdot 6 = 60,11 \text{ m}^3/\text{hod}$$

- Balastní vody 10% z průměrného denního průtoku

Balastní vody jsou uvažovány pouze u gravitační kanalizace. V případě tlakové a podtlakové kanalizace není s balastními vodami počítáno, jelikož jejich správná funkčnost je dána maximální vodotěsností bez přítoku balastních vod.

Jak již bylo uvedeno dříve, v obci sice je postupný rozvoj podnikatelské sféry, ale do budoucna se uvažuje s poklesem počtu obyvatelstva.

3.4 GRAVITAČNÍ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

3.4.1 Trasování kanalizace

Navržená gravitační splašková kanalizace má 2 hlavní větve: větev A a větev B, která je na větev A napojena a společně s ní bude přivádět splaškové vody na místní ČOV na ulici 1. máje.

V části Přílohy diplomové práce je výkres příloha č. 1 – Přehledná situace gravitační splaškové kanalizace v měřítku 1:1000.

Osou splaškové kanalizace v obci Nezamyslice je tedy větev A, která bude přivádět splaškové vody na místní ČOV a bude umístěna v okraji silnice na ulici 1. máje a ulici Nádražní až na konec zástavby. Na trase větve A bude podchod pod místní vodotečí Haná. Křížení vodního toku bude provedeno protlakem v chráničce s dodržáním minimální hodnoty 0,5 m od horního líce chráničky ke dnu toku. Přesah chráničky bude min. 1 m na každou stranu břehu, jak uvádí požadavek správce toku – Povodí Moravy. Dno toku v místě křížení bude zpevněno silničním panelem. Stoka A bude provedena z potrubí PVC DN 250 v délce 1322,38 m.

Z hlavní větve A odbočuje větev A1, která je umístěna v druhém okraji silnice na ulici Nádražní a pokračuje dále po ulici Komenského až na okraj zástavby směrem na Dřevnovice. Větev A a A1 jsou umístěny při obou okrajích silnice z důvodu požadavku Správy silnic Olomouckého kraje, která si toto vyžádala pro minimalizaci výkopových prací a následnou opravu povrchu. Na trase bude proveden podchod pod místní železnici, která je zde v místě železniční stanice v úrovni přilehlého terénu. Křížení železničního tělesa bude provedeno protlakem v chráničce. Stoka A1 bude provedena z potrubí PVC DN 250 v délce 1210,46 m.

Větev A1 na ulici Komenského dále odbočuje na větev A1-1 k železniční stanici Nezamyslice v délce 103,09 m a bude taktéž provedena z PVC DN 250.

Druhou napojenou větví stoky A je větev A2, která je umístěna při druhém okraji silnice na ulici 1. máje a je ukončena před místní vodotečí Haná. Z této větve odbočuje stoka A2-1 na ulici Mlýnská a z ní dále stoka A2-2 na ulici Sportovní. Všechny tři větve budou provedeny z potrubí PVC DN 250. Délka větve A2 je 375,30 m, délka A2-1 je 361,28 m a délka větve A2-2 činí 173,60 m.

Před napojením na místní ČOV odbočuje z větve A druhá hlavní větev, a tou je stoka B, která je umístěna při okraji silnice na ulici 30. dubna a pokračuje až na konec zástavby k místnímu zemědělskému podniku. Z této hlavní větve B dále po trase odbočuje dalších 8 větví, o kterých bude zmíněno dále. Větev B bude provedena rovněž z potrubí PVC DN 250 v délce celkem 614,51 m.

K místní části zvané Trávníky je z hlavní větve B přivedena větev B1, která se zde dále dělí na větve B1-1 a B1-2, a ta na větve B1-2-1. Všechny budou provedeny z potrubí PVC DN 250 v délkách:

- větev B1 - 543,85 m;
- větev B1-1 – 63,09 m;
- větev B1-2 – 181,79 m;
- větev B1-2-1- 27,99 m.

V ulici Nezamyslova vede větev B2 v délce 281,93 m z potrubí PVC DN 250.

Větev B4 a B5, které odbočují z hlavní větve B, budou odvádět splaškové vody z Náměstí Děkana Františka Kvapila. Obě větve vedou při okrajích náměstí, přičemž větev B5 pokračuje až ke konci zástavby na ulici Vyškovská. Větev budou provedeny z potrubí PVC DN 250 v délkách B4 221,25 m a B5 552,90 m.

Protější ulice Tjabinova, ulice Generála Svobody a ulice Švermova bude odkanalizována větví B3, které náleží větve B3-1 na ulici Generála Svobody a B3-2 na ulici Švermova. Taktéž budou provedeny z potrubí PVC DN 250 v následujících délkách:

- větev B3 – 549,06 m;
- větev B3-1 – 135,71 m;
- větev B3-2 – 44,78 m.

Ulice Vyškovská ve směru na Brno bude odkanalizována větvemi B6 a B7 při obou okrajích silnice opět z důvodu daného Správou silnic Olomouckého kraje až na konec zástavby. Provedení bude rovněž z potrubí PVC DN 250 v délkách B6 - 466,08 m a B7 - 398,51 m.

Poslední větví je větev B8, která je umístěna v silnici na ulici Vyškovská ve směru na Kroměříž. Délka větve je 194,52 m z potrubí PVC DN 250.

Výstavba gravitační splaškové kanalizace v obci Nezamyslice představuje stavbu o celkové délce 7.822,08 m, vše z potrubí PVC DN 250.

V následující tabulce č. 3.2 jsou shrnuty jednotlivé délky větví a jejich DN:

Tab. 3.2 - Souhrn délek a DN obou větví

| Stoka | Délka v m pro DN 250 |
|---------------|-----------------------------|
| A | 1322,38 |
| A1 | 1210,46 |
| A1-1 | 103,09 |
| A2 | 375,30 |
| A2-1 | 361,28 |
| A2-2 | 173,60 |
| B | 614,51 |
| B1 | 543,85 |
| B1-1 | 63,09 |
| B1-2 | 181,79 |
| B1-2-1 | 27,99 |
| B2 | 281,93 |
| B3 | 549,06 |
| B3-1 | 135,71 |
| B3-2 | 44,78 |
| B4 | 221,25 |
| B5 | 552,90 |
| B6 | 466,08 |
| B7 | 398,51 |
| B8 | 194,52 |
| CELKEM | 7 822,08 |

Detailně je návrh gravitační splaškové kanalizace proveden v kapitole 4.1 Hydrotechnické výpočty gravitační splaškové kanalizace.

3.4.2 Podélný profil kanalizace

Vzhledem k návrhu podélného profilu u gravitační kanalizace je v maximální míře využito sklonitostních poměrů v obci. V případě rovinatého terénu a v místech s nedostatečným sklonem je dodržen minimální sklon potrubí 6 ‰. Uložení potrubí je v minimální hloubce 1,8 m pod terénem od horní hrany potrubí. Postupně se hloubka uložení směrem k ČOV zvyšuje, což je dáno sklonem potrubí. Hloubka uložení u ČOV dosahuje 5 m, na kanalizační síti jsou navrženy čerpací stanice (viz. dále).

V části Přílohy diplomové práce je zpracovaný výkres příloha č. 4 - Přehledný podélný profil stokou „A“ gravitační kanalizace, který je vedený nejdelším úsekem celého systému gravitační kanalizace, tudíž pokračuje i přes větev A-1.

Čerpací stanice

Vzhledem k velkým hloubkám uložení při dodržení sklonu terénu a minimálního sklonu potrubí je nutné navrhnout na gravitační splaškové kanalizaci čerpací stanice, a to celkem 3: dle situace ČS52, ČS123 a koncová ČS206 na ČOV. Systém je navržený z čerpacích stanic Strate – Awalift [32]. Jsou to tlakové čerpací stanice v kombinaci sběrače hrubých nečistot s rotačním čerpadlem. Konceptí suché jímky se jedná o hygienický systém, který usnadňuje přístup a údržbu.

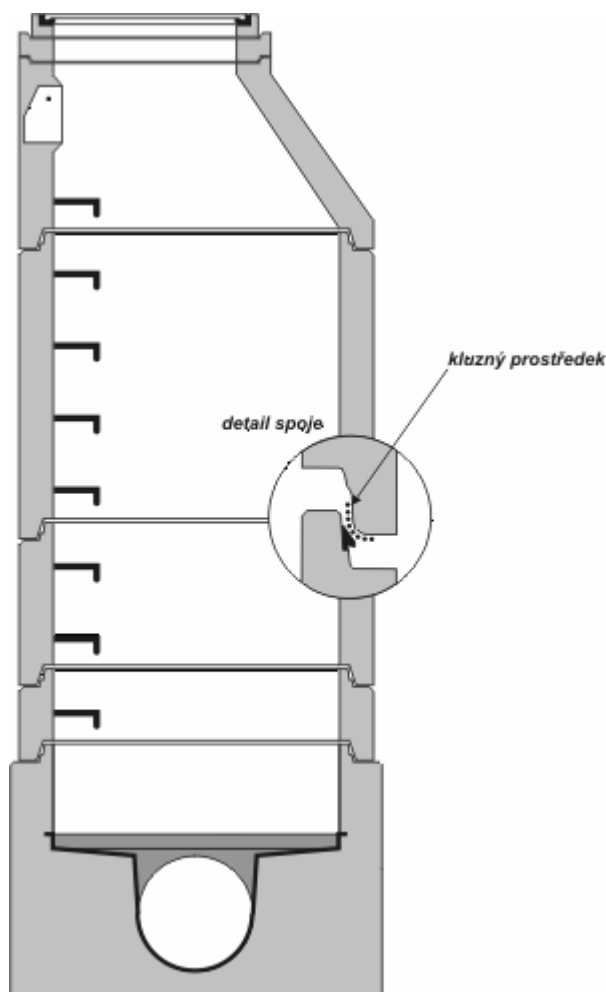
U ČS52 jde o čerpané množství 4 l/s, u ČS123 čerpané množství také 4 l/s a u koncové ČS206 vedoucí na ČOV je čerpané množství 12 l/s.

Detailní návrh všech tří čerpacích stanic bude proveden v rámci prováděcí dokumentace. Odborné firmy, zabývající se odpadními vodami, nabízejí návrh čerpacích stanic při dodání přehledné situace a podélného profilu s vyznačením místa čerpání, současně s uvedením průtočného množství a dalších základních parametrů, které oni následně vyhodnotí a pomohou navrhnout správný typ čerpací stanice.

3.4.3 Vstupní (revizní) šachty

Součástí gravitační splaškové kanalizace jsou také revizní šachty, kterých je celkem 206 kusů. Délky úseků mezi šachtami jsou maximálně 50 m (v jednom úseku je však délka 51,88 m, což stále vyhovuje). Úseky mezi šachtami jsou přímé bez oblouků.

Navrženy jsou betonové šachty (obr. 3.1). Sestava šachty se skládá z jednotlivých dílců, které do sebe zapadají. Čela šachtových skruží, spodní čelo kónusu a horní čelo šachtového dna je opatřeno dvoustupňovým tvarováním pro vytvoření hrdlového spoje s pryžovým těsněním. Kanalizační šachta včetně trub napojených do dna a spoje jednotlivých dílců celého systému jsou vodotěsné.



Obr. 3.1 – Betonová revizní šachta [29]

Betonové kanalizační šachty jsou sestaveny z prefabrikátů a budou osazeny těžkým litinovým poklopem. Počet poklopů je podle počtu šachet (206 kusů). V celkové výšce šachty je tedy zahrnuta výška poklopu, šachetní kónus, výška skruží (podle počtu) a výška šachetního dna. Součástí vystrojení šachty jsou i stupadla.

3.5 PODTLAKOVÁ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

3.5.1 Trasování kanalizace

Navrhovaná podtlaková splašková kanalizace má 2 navzájem samostatné větve A a B, které přivádí splaškovou odpadní vodu do 2 podtlakových nádob v podtlakové stanici. Podtlaková stanice je navržena v nejnižším bodě v obci, které je totožné s místem ČOV u gravitační a tlakové kanalizace. Tudíž umístění podtlakové stanice je hned u ČOV na ulici 1. máje.

V části Přílohy diplomové práce je výkres příloha č. 2 – Přehledná situace podtlakové splaškové kanalizace v měřítku 1:1000.

Všechny větve podtlakové kanalizace jsou rozděleny na jednotlivé úseky, které jsou označeny číslicemi. Je to z důvodu návrhu dimenze potrubí, jak je dále detailně uvedeno v kapitole 4.2 – Hydrotechnické výpočty podtlakové splaškové kanalizace. Materiál potrubí je PVC tlakové řady PN 10.

Větev A je umístěna v silnici na ulici 1. máje vedoucí k podtlakové stanici, dále pokračuje stejnou ulicí i přes ulici Nádražní až na konec zástavby. Na trase bude proveden podchod pod místní vodotečí Haná. Křížení vodního toku bude provedeno protlakem v chrániče s dodržáním minimální hodnoty 0,5 m od horního líce chráničky ke dnu toku. Přesah chráničky bude min. 1 m na každou stranu břehu, jak uvádí požadavek správce toku – Povodí Moravy. Dno toku v místě křížení bude zpevněno silničním panelem. Větev A bude provedena z materiálu potrubí PVC DN 80 v délce 697,72 m, DN 150 v délce 431,99 m a DN 200 v délce 195,66 m.

Větev A odbočuje za vodotečí Haná do větve A1, která pokračuje při druhém okraji silnice po ulici Nádražní a dále pak po ulici Komenského až na konec zástavby. K železniční stanici pak odbočuje větev A1-1 v délce 98,4 m z potrubí PVC DN 65. Větev A1 povede na trase pod místní železnici, která je zde v místě železniční stanice v úrovni přilehlého terénu. Křížení železničního tělesa bude provedeno protlakem v chrániče. Materiál potrubí větve A1 je navržen z PVC DN 65 v délce 223,47 m a DN 100 v délce 979,61 m.

Druhou odbočkou větve A je větev A2 umístěná v silnici na ulici 1. máje a končí před vodotečí. Na tuto větev jsou dále napojeny větve A2-1 na ulici Mlýnská a A2-2 na ulici Sportovní. Tyto větve jsou následujících DN a délek:

- větev A2: DN 65 – 183,21 m
DN 125 – 199,13 m;
- větev A2-1: DN 80 – 261,05 m
DN 100 – 98,86 m;
- větev A2-2: DN 80 – 174,13 m.

Celková délka větve A činí 3.543,23 m.

Druhou hlavní samostatnou větví je větev B, která je umístěna v silnici vedoucí k podtlakové stanici souběžně se stokou A, dále však pokračuje po ulici 30. dubna až na samý konec zástavby, kde sídlí místní zemědělský podnik. Z větve B následně odbočuje 7 dalších větví, které jsou popsány v příštích odstavcích. Větev B je provedena z potrubí PVC délek podle DN:

- DN 80 – 329,77 m;
- DN 125 – 111,62 m;
- DN 150 – 11,2 m;
- DN 200 – 158,91 m;
- DN 250 – 205,91 m.

Odbočka – větev B1 odvádějící splaškové vody z místní části zvané Trávníky se dělí na dvě větve: B1-1 a B1-2, která má ještě větev B1-2-1. Materiál potrubí všech větví je rovněž PVC v délkách podle DN:

- větev B1: DN 80 – 557,12 m;
- větev B1-1: DN 65 – 53,43 m;
- větev B1-2: DN 65 – 170,89 m;
- větev B1-2-1: DN 65 – 24,95 m.

Větev B2 je umístěna v místní komunikaci v ulici Nezamyslova. Materiál potrubí PVC DN 80 v délce 288,57 m.

Větev B3 s větvemi B3-1 a B3-2 přechází z ulice Tjabinova přes ulici Generála Svobody a končí v ulici Švermova. Potrubí z PVC je v následujících DN a délkách:

- větev B3: DN 65 – 92,47 m
DN 100 – 461,49 m;
- větev B3-1: DN 65 – 127,81 m;
- větev B3-2: DN 65 – 54,07 m.

Přes Náměstí Děkana Františka Kvapila prochází větve B4 a B5. Větev B4 je DN 100 v délce 211,19 m a větev B5 pak DN 65 v délce 272,15 m.

V ulici Vyškovská ve směru silnice na Brno odvádí splaškové vody větve B6 s odbočkou větve B6-1. Jsou umístěny na obou stranách ulice v silnici. Opět je navržen materiál potrubí PVC. Větev B6 je v délce 458,37 m světlosti potrubí DN 80 a dále DN 100 v délce 6,21 m. Větev B6-1 je světlosti DN 80 v délce 374,62 m.

Poslední je větev B7, která je situována v silnici na ulici Vyškovská ve směru na Kroměříž. Tato větev je z potrubí PVC DN 65 délky 346,64 m.

Celková délka větve B je 4.317,39 m.

Výstavba podtlakové splaškové kanalizace v obci Nezamyslice představuje stavbu o celkové délce obou větví 7.860,62 m.

V tabulkách č. 3.3 a 3.4 jsou shrnuty jednotlivé větve s délkami podle DN.

Tab. 3.3 - Souhrn DN a délek jednotlivých větví stoky A

| Stoka | Úsek | Délky jednotlivých úseků podle DN (m) | | | | | | | Celkem (m) |
|---------------|-------|---------------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------|----------------|
| | | DN 65 | DN 80 | DN 100 | DN 125 | DN 150 | DN 200 | DN 250 | |
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | | | | | | | 98,40 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | | | | | | | 223,47 |
| A1 | 5-3 | | | 979,61 | | | | | 979,61 |
| A | 4-3 | | 697,72 | | | | | | 697,72 |
| A | 3-2 | | | | | 431,99 | | | 431,99 |
| A2-2 | 12-10 | | 174,13 | | | | | | 174,13 |
| A2-1 | 11-10 | | 261,05 | | | | | | 261,05 |
| A2-1 | 10-8 | | | 98,86 | | | | | 98,86 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | | | | | | | 183,21 |
| A2 | 8-2 | | | | 199,13 | | | | 199,13 |
| A | 2-1 | | | | | | 16,96 | | 16,96 |
| A | 1-0 | | | | | | 178,70 | | 178,70 |
| Celkem | | 505,08 | 1132,9 | 1078,47 | 199,13 | 431,99 | 195,66 | 0 | 3543,23 |

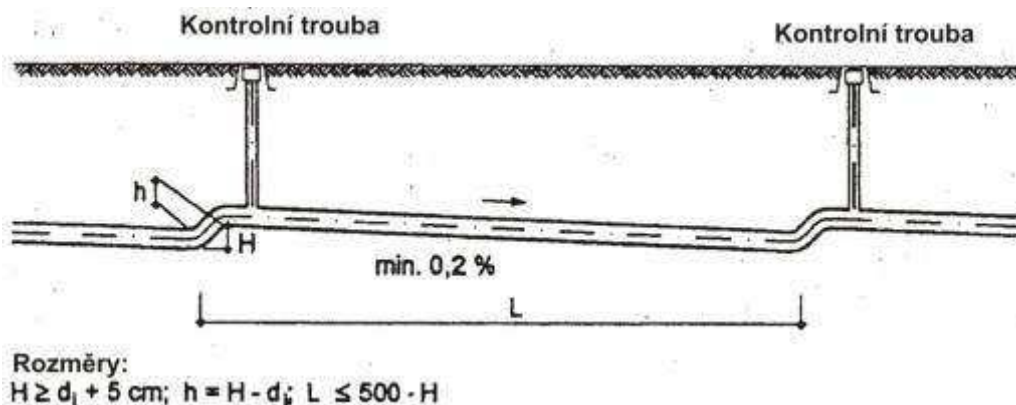
Součástí návrhu podtlakové splaškové kanalizace je návrh podtlakové stanice a návrh biofiltru. Všechny tyto výpočty jsou provedeny v kapitole 4.2 Hydrotechnické výpočty podtlakové splaškové kanalizace.

Tab. 3.4 - Souhrn DN a délek jednotlivých větví stoky B

| Stoka | Úsek | Délky jednotlivých úseků podle DN (m) | | | | | | | Celkem (m) |
|---------------|-------|---------------------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|----------------|
| | | DN 65 | DN 80 | DN 100 | DN 125 | DN 150 | DN 200 | DN 250 | |
| B | 20-19 | | 321,79 | | | | | | 321,79 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | | | | | | | 346,64 |
| B | 19-18 | | 7,98 | | | | | | 7,98 |
| B6-1 | 24-22 | | 374,62 | | | | | | 374,62 |
| B6 | 23-22 | | 458,37 | | | | | | 458,37 |
| B6 | 22-18 | | | 6,21 | | | | | 6,21 |
| B | 18-17 | | | | 100,44 | | | | 100,44 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | | | | | | | 272,15 |
| B | 17-16 | | | | 11,18 | | | | 11,18 |
| B4 | 26-16 | | | 211,19 | | | | | 211,19 |
| B | 16-15 | | | | | 11,20 | | | 11,2 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | | | | | | | 92,47 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | | | | | | | 54,07 |
| B3 | 28-27 | | | 319,73 | | | | | 319,73 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | | | | | | | 127,81 |
| B3 | 27-15 | | | 141,76 | | | | | 141,76 |
| B | 15-14 | | | | | | 145,39 | | 145,39 |
| B2 | 32-14 | | 288,57 | | | | | | 288,57 |
| B | 14-13 | | | | | | 13,52 | | 13,52 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | | | | | | | 24,95 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | | | | | | | 37,38 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | | | | | | | 133,51 |
| B1 | 35-34 | | 242,90 | | | | | | 242,9 |
| B1 | 34-33 | | 15,95 | | | | | | 15,95 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | | | | | | | 53,43 |
| B1 | 33-13 | | 298,27 | | | | | | 298,27 |
| B | 13-1 | | | | | | | 27,21 | 27,21 |
| B | 1-0 | | | | | | | 178,70 | 178,7 |
| Celkem | | 1142,41 | 2008,45 | 678,89 | 111,62 | 11,2 | 158,91 | 205,91 | 4317,39 |

3.5.2 Podélný profil kanalizace

Konfigurace terénu v obci Nezamyslice je dána tak, že nebude nutné při odvádění splaškových odpadních vod podtlakovým systémem překonávat úseky s velkým stoupáním do kopce. Proto při volbě podélného profilu bude maximálně využito míst se spádem. V rovinatém terénu je pak navržen podélný profil „zubový/pilový“, jak je patrné z obr. 3.2.



Obr. 3.2 – Schéma podélného „zubového/pilového“ profilu na rovinatém území [3]

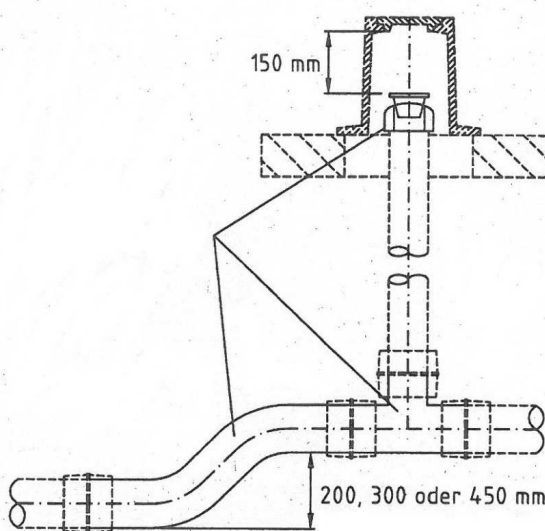
Minimální sklon potrubí je 0,2%, délka mezi nejnižšími body L je 100 m a převýšení h je 20 cm.

Při stoupajícím terénu se podélný profil změní takovým způsobem, že délka mezi nejnižšími body L se zmenší až na 20 m a převýšení h se naopak zvýší až na 45 cm.

Detailně bude podélný profil podtlakové splaškové kanalizace řešen v rámci prováděcí dokumentace.

Potrubí podtlakové splaškové kanalizace musí být uloženo v nezámrné hloubce, tedy minimálně 0,8 m, v tomto případě je hloubka uložení 1,5 m.

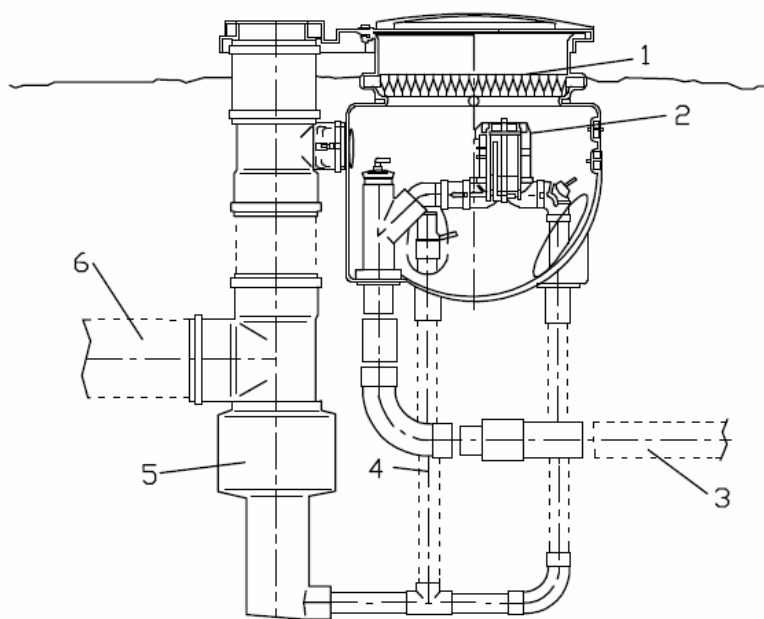
U podtlakového odkanalizování se používá uzavřený trubní systém bez možnosti vstupu osob. Na podtlakové stoce tedy budou osazeny kontrolní (inspekční) trubky o minimální jmenovité světlosti DN 65 po maximálních vzdálenostech 100 m (obr. 3.3). Ukončení řadu bude pomocí koncové kontrolní (inspekční) trubky. Dále jsou na podtlakové stoce navrženy uzavírací armatury po maximálních vzdálenostech 450 m a na odbočkách. [3]



Obr. 3.3 – Protispádové úseky (zdvihy) o výšce 200, 300 a 450 mm s kontrolní trůbkou [30]

3.5.3 Sběrné šachty

Hlavní funkcí sběrné šachty je akumulace odpadních vod z odkanalizovaného objektu. Navrženy jsou sběrné šachty s membránovým ventilem firmy Roediger [30]. Standardně budou použity sběrné šachty o velikosti 50 mm pro rodinné domy (429 domů), pro objekty s větším množstvím vypouštěných odpadních vod (jako je mateřská škola, restaurace apod.) pak sběrné šachty o velikosti 80 mm (9 objektů). Schéma sběrné šachty s membránovým ventilem je na obr. 3.4.



Obr. 3.4 – Sběrná šachta firmy Roediger [30]

1 – izolační deska; 2 – sací ventil s řídicí jednotkou; 3 – podtlaková část kanalizační přípojky; 4 – senzorová trubka/snímač hladiny; 5 – sběrná jímka; 6 – gravitační část kanalizační přípojky

Variantním řešením pak může být napojení 2 – 3 nemovitostí (rodinných domů) na jednu sběrnou šachtu. Tato varianta by pak změnila počet sběrných šachet z 429 na 143 až 214 šachet.

Jelikož některé objekty nemají možnost umístění šachty v zeleném pásu, budou použity pojízdné sběrné šachty. Množství těchto pojízdných šachet tvoří 1/3 z celkového množství šachet velikosti 50 mm, stejně tak i 1/3 sběrných šachet velikosti 80 mm.

3.6 TLAKOVÁ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

3.6.1 Trasování kanalizace

Navrhovaná tlaková splašková kanalizace má 2 navzájem samostatné větve A a B, které přivádí splaškovou odpadní vodu na ČOV na ulici 1. máje.

V části Přílohy diplomové práce je výkres příloha č. 3 – Přehledná situace podtlakové splaškové kanalizace v měřítku 1:1000.

Všechny větve tlakové kanalizace jsou rozděleny na jednotlivé úseky, které jsou označeny číslicemi. Je to z důvodu návrhu dimenze potrubí, jak je dále detailně uvedeno v kapitole 4.3 – Hydrotechnické výpočty tlakové splaškové kanalizace. Materiál potrubí je PE tlakové řady PN 10, SDR 11.

Větev A je umístěna v silnici na ulici 1. máje vedoucí k ČOV, dále pokračuje stejnou ulicí i přes ulici Nádražní až na konec zástavby. Na trase bude proveden podchod pod místní vodotečí Haná. Křížení vodního toku bude provedeno protlakem v chrániče s dodržáním minimální hodnoty 0,5 m od horního líce chráničky ke dnu toku. Přesah chráničky bude min. 1 m na každou stranu břehu, jak uvádí požadavek správce toku – Povodí Moravy. Dno toku v místě křížení bude zpevněno silničním panelem. Větev A bude provedena z materiálu potrubí PE 63x5,8 v délce 697,72 m, PE 110x10 v délce 627,65 m.

Větev A odbočuje za vodotečí Haná do větve A1, která pokračuje při druhém okraji silnice po ulici Nádražní a dále pak po ulici Komenského až na konec zástavby. K železniční stanici pak odbočuje větev A1-1 v délce 98,4 m z potrubí PE 50x4,6. Větev A1 povede na trase pod místní železnici, která je zde v místě železniční stanice v úrovni přilehlého terénu. Křížení železničního tělesa bude provedeno protlakem v chrániče. Materiál potrubí větve A1 je navržen z PE 50x4,6 v délce 223,47 m a PE 75x6,8 v délce 979,61 m.

Druhou odbočkou větve A je větev A2 umístěná v silnici na ulici 1. máje a končící před vodotečí. Na tuto větev jsou dále napojeny větve A2-1 na ulici Mlýnská a A2-2 na ulici Sportovní. Tyto větve jsou následujících profilů a délek:

- větev A2: PE 50x4,6 – 183,21 m
PE 75x6,8 – 199,13 m;
- větev A2-1: PE 63x5,8 – 261,05 m
PE 75x6,8 – 98,86 m;
- větev A2-2: PE 63x5,8 – 174,13 m.

Celková délka větve A činí 3.543,23 m.

Druhou hlavní samostatnou větví je větev B, která je umístěna v silnici vedoucí k ČOV souběžně se stokou A, dále však pokračuje po ulici 30. dubna až na samý konec zástavby, kde sídlí místní zemědělský podnik. Z větve B následně odbočuje 7 dalších

větví, které jsou popsány v příštích odstavcích. Větev B je provedena z potrubí PE délek podle profilů:

- PE 50x4,6 – 329,77 m;
- PE 75x6,8 – 100,44 m;
- PE 90x8,2 – 11,18 m;
- PE 110x10 – 11,2 m;
- PE 125x11,4 – 364,82 m.

Odbočka – větev B1 odvádějící splaškové vody z místní části zvané Trávníky se dělí na dvě větve: B1-1 a B1-2, která má ještě větev B1-2-1. Materiál potrubí všech větví je rovněž PE v délkách podle profilů:

- větev B1: PE 50x4,6 – 242,9 m
PE 63x5,8 – 314,22 m;
- větev B1-1: PE 50x4,6 – 53,43 m;
- větev B1-2: PE 50x4,6 – 170,89 m;
- větev B1-2-1: PE 50x4,6 – 24,95 m.

Větev B2 je umístěna v místní komunikaci v ulici Nezamyslova. Materiál potrubí PE 50x4,6 v délce 288,57 m.

Větev B3 s větvemi B3-1 a B3-2 přechází z ulice Tjabinova přes ulici Generála Svobody a končí v ulici Švermova. Potrubí z PE je v následujících profilech a délkách:

- větev B3: PE 50x4,6 – 92,47 m
PE 63x5,8 – 319,73 m
PE 75x6,8 – 141,76 m;
- větev B3-1: PE 50x4,6 – 127,81 m;
- větev B3-2: PE 50x4,6 – 54,07 m.

Přes Náměstí Děkana Františka Kvapila prochází větve B4 a B5. Větvě jsou umístěny po obou stranách náměstí. Obě jsou navrženy z potrubí PE. Větev B4 je PE 63x5,8 v délce 211,19 m a větev B5 pak PE 50x4,6 v délce 272,15 m.

V ulici Vyškovská ve směru silnice na Brno odvádí splaškové vody větve B6 s odbočkou větve B6-1. Jsou umístěny na obou stranách ulice v silnici. Opět je navržen materiál potrubí PE. Větev B6 je v délce 458,37 m potrubí PE 63x5,8 a dále PE 75x6,8 v délce 6,21 m. Větev B6-1 je PE 50x4,6 v délce 374,62 m.

Poslední je větev B7, která je situována v silnici na ulici Vyškovská ve směru na Kroměříž. Tato větev je z potrubí PE 50x4,6 délky 346,64 m.

Celková délka větve B je 4.317,39 m.

Výstavba tlakové splaškové kanalizace v obci Nezamyslice představuje stavbu o celkové délce obou větví 7.860,62 m.

V tabulkách č. 3.5 a 3.6 jsou shrnuty jednotlivé úseky tlakové kanalizace s délkami podle profilů.

Tab. 3.5 - Souhrn profilů a délek jednotlivých úseků stoky A

| Řad | Úsek | Délky jednotlivých úseků podle profilů (m) | | | | | | Celkem (m) |
|---------------|-------|--|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
| | | PE 50x4,6 | PE 63x5,8 | PE 75x6,8 | PE 90x8,2 | PE 110x10 | PE 125x11,4 | |
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | | | | | | 98,4 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | | | | | | 223,47 |
| A1 | 5-3 | | | 979,61 | | | | 979,61 |
| A | 4-3 | | 697,72 | | | | | 697,72 |
| A | 3-2 | | | | | 431,99 | | 431,99 |
| A2-2 | 12-10 | | 174,13 | | | | | 174,13 |
| A2-1 | 11-10 | | 261,05 | | | | | 261,05 |
| A2-1 | 10-8 | | | 98,86 | | | | 98,86 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | | | | | | 183,21 |
| A2 | 8-2 | | | 199,13 | | | | 199,13 |
| A | 2-1 | | | | | 16,96 | | 16,96 |
| A | 1-0 | | | | | 178,7 | | 178,7 |
| Celkem | | 505,08 | 1132,9 | 1277,6 | 0 | 627,65 | 0 | 3543,23 |

Tab. 3.6 - Souhrn profilů a délek jednotlivých úseků stoky B

| Řad | Úsek | Délky jednotlivých úseků podle profilů (m) | | | | | | Celkem (m) |
|---------------|-------|--|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| | | PE 50x4,6 | PE 63x5,8 | PE 75x6,8 | PE 90x8,2 | PE 110x10 | PE 125x11,4 | |
| B | 20-19 | 321,79 | | | | | | 321,79 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | | | | | | 346,64 |
| B | 19-18 | 7,98 | | | | | | 7,98 |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | | | | | | 374,62 |
| B6 | 23-22 | | 458,37 | | | | | 458,37 |
| B6 | 22-18 | | | 6,21 | | | | 6,21 |
| B | 18-17 | | | 100,44 | | | | 100,44 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | | | | | | 272,15 |
| B | 17-16 | | | | 11,18 | | | 11,18 |
| B4 | 26-16 | | 211,19 | | | | | 211,19 |
| B | 16-15 | | | | | 11,2 | | 11,2 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | | | | | | 92,47 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | | | | | | 54,07 |
| B3 | 28-27 | | 319,73 | | | | | 319,73 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | | | | | | 127,81 |
| B3 | 27-15 | | | 141,76 | | | | 141,76 |
| B | 15-14 | 145,39 | | | | | | 145,39 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | | | | | | 288,57 |
| B | 14-13 | | | | | | 13,52 | 13,52 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | | | | | | 24,95 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | | | | | | 37,38 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | | | | | | 133,51 |
| B1 | 35-34 | 242,9 | | | | | | 242,9 |
| B1 | 34-33 | | 15,95 | | | | | 15,95 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | | | | | | 53,43 |
| B1 | 33-13 | | 298,27 | | | | | 298,27 |
| B | 13-1 | | | | | | 27,21 | 27,21 |
| B | 1-0 | | | | | | 178,7 | 178,7 |
| Celkem | | 2523,66 | 1303,51 | 248,41 | 11,18 | 11,2 | 219,43 | 4317,39 |

V kapitole 4.3 – Hydrotechnické výpočty tlakové splaškové kanalizace jsou provedeny návrhy dimenzí pro pravděpodobnosti nepřekročení 68%, 86%, 95% a 99,7%. Pro výpočty a výkresy je uvažován návrh dimenzí podle pravděpodobnosti nepřekročení 95 %.

Při návrhu tlakové kanalizace je nutné dodržet podmínku rychlostí při pravděpodobnostech nepřekročení 95% (0,6 až 0,7 m/s) a 99,7% (více jak 0,9 m/s). Jelikož je však zároveň stanovena podmínka minimálního průměru potrubí 50 mm

u systémů s mělnicím zařízením, není možné v některých případech toto dodržet, a proto se musí navrhnout v těchto úsecích proplachování.

3.6.2 Podélný profil kanalizace

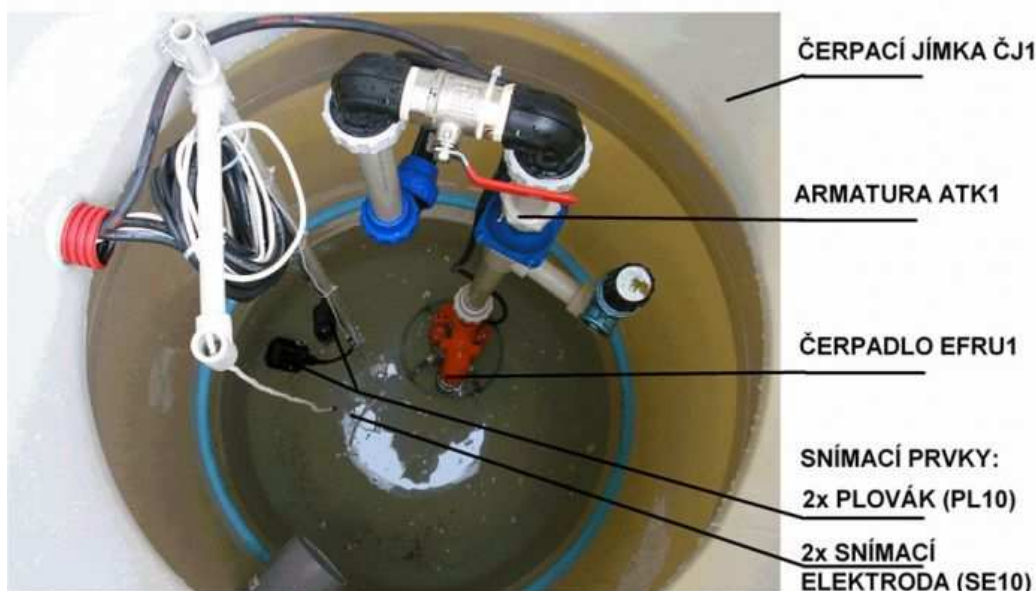
Obec Nezamyslice leží v oblasti, kde nebude nutné čerpání do kopce. Konfigurace terénu v obci tak v maximální míře umožňuje odvádění splaškových odpadních vod gravitačně s terénem. V případě rovinatého terénu bude sklon potrubí minimálně 0,2%.

Navržené potrubí materiálu PE tlakové řady PN 10 bude uloženo v nezámrazné hloubce 1,2 m.

Provedení podélného profilu bude detailně navrženo v prováděcí dokumentaci.

3.6.3 Čerpací jímky

Pro tlakovou kanalizaci jsou navrženy čerpací jímky o průměru 1000 mm a výšce 2000 mm [31]. Jde o plastovou nádobu, která je nepropustná a vodotěsná. Po obvodu pláště jímky jsou plastové výztuhy, čímž je zvýšená její pevnost. Materiál čerpací jímky je extrudovaný polypropylen, který má vysokou chemickou a korozní odolnost. Čerpací jímka je vybavena čerpadlem s mělnicím zařízením, armaturou a instalací elektro, jak je vidět na obr. 3.5.



Obr. 3.5 – Kompletně vybavená čerpací jímka tlakové kanalizace [31]

4 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

4.1 GRAVITAČNÍ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

4.1.1 Výchozí údaje

Pro výpočet a návrh gravitační splaškové kanalizace jsem vycházela z následujících údajů:

- počet obyvatel - 1603;
- produkce odpadních vod na 1 obyvatele – 150 l/den;
- průměrný denní průtok $Q_{dp} = PO \cdot 0,15 = 1603 \cdot 0,15 = 240,45 \text{ m}^3/\text{den}$;
- balastní vody 10% z denního průměrného průtoku.

(viz. kap. 3.3 Bilance splaškových vod)

4.1.2 Výpočet

V následujících tabulkách 4.1 až 4.21 je v přehledné formě uveden postup výpočtu a návrhu dimenze potrubí gravitační splaškové kanalizace dle [26]. Tento návrh je proveden pro všechny jednotlivé úseky mezi šachtami, označení souhlasí se situací gravitační kanalizace.

V prvním sloupci je uveden úsek mezi jednotlivými šachtami.

Ve druhém a třetím sloupci jsou údaje o délce v metrech a sklonu v promilích.

Čtvrtý sloupec uvádí počet obyvatel napojených na úsek.

V pátém sloupci je výpočet průměrného denního průtoku podle vzorce:

$$Q_{dp} = PO \cdot 0,15 \text{ m}^3 / ob / den$$

Ve sloupci č. 6 se pak tyto průtoky načítají.

V sedmém sloupci je součinitel hodinové nerovnoměrnosti podle počtu proti proudu napojených obyvatel, podle kterého se následně počítá v osmém sloupci tabulky maximální hodinový průtok podle vzorce:

$$Q_{hm} = \sum Q_{dp} \cdot k_h$$

Devátý sloupec udává hodnotu balastních vod, která je 10% z ΣQ_{dp} .

Návrhový průtok je následně stanoven podle vzorce:

$$Q_N = (2 \cdot Q_{hm}) + Q_{BAL}$$

Tab. 4.1 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š1-Š2 | 47,91 | 25 | 9 | 0,016 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š2-Š3 | 48,21 | 12 | 12 | 0,021 | 0,036 | 7,2 | 0,263 | 0,004 | 0,529 |
| Š3-Š4 | 48,82 | 12 | 6 | 0,010 | 0,047 | 7,2 | 0,338 | 0,005 | 0,680 |
| Š4-Š5 | 48,73 | 14 | 12 | 0,021 | 0,068 | 6,9 | 0,467 | 0,007 | 0,941 |
| Š5-Š6 | 48,45 | 10 | 9 | 0,016 | 0,083 | 6,7 | 0,558 | 0,008 | 1,125 |
| Š6-Š7 | 49,38 | 12 | 9 | 0,016 | 0,099 | 6,3 | 0,623 | 0,010 | 1,257 |
| Š7-Š8 | 28,77 | 7 | 3 | 0,005 | 0,104 | 6,3 | 0,656 | 0,010 | 1,323 |
| Š8-Š9 | 47,99 | 8 | 6 | 0,010 | 0,115 | 6,3 | 0,722 | 0,011 | 1,455 |
| Š9-Š10 | 48,94 | 6 | 6 | 0,010 | 0,125 | 6,3 | 0,788 | 0,013 | 1,588 |
| Š10-Š11 | 48,13 | 6 | 6 | 0,010 | 0,135 | 5,9 | 0,799 | 0,014 | 1,611 |
| Š11-Š12 | 48,04 | 6 | 9 | 0,016 | 0,151 | 5,9 | 0,891 | 0,015 | 1,797 |
| Š12-Š13 | 47,89 | 6 | 9 | 0,016 | 0,167 | 5,9 | 0,983 | 0,017 | 1,983 |
| Š13-Š14 | 48,96 | 6 | 9 | 0,016 | 0,182 | 4,4 | 0,802 | 0,018 | 1,622 |
| Š14-Š15 | 49,03 | 6 | 9 | 0,016 | 0,198 | 4,4 | 0,871 | 0,020 | 1,761 |
| Š15-Š16 | 45,66 | 6 | 9 | 0,016 | 0,214 | 4,4 | 0,940 | 0,021 | 1,901 |

Tab. 4.2 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A1-1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š25-Š26 | 49,25 | 6 | 10 | 0,017 | 0,017 | 7,2 | 0,125 | 0,002 | 0,252 |
| Š26-Š27 | 33,65 | 6 | 0 | 0,000 | 0,017 | 7,2 | 0,125 | 0,002 | 0,252 |
| Š27-Š24 | 20,19 | 6 | 0 | 0,000 | 0,017 | 7,2 | 0,125 | 0,002 | 0,252 |

Tab. 4.3 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š17-Š18 | 36,66 | 6 | 12 | 0,021 | 0,021 | 7,2 | 0,150 | 0,002 | 0,302 |
| Š18-Š19 | 25,62 | 6 | 0 | 0,000 | 0,021 | 7,2 | 0,150 | 0,002 | 0,302 |
| Š19-Š20 | 39,97 | 6 | 9 | 0,016 | 0,036 | 6,9 | 0,252 | 0,004 | 0,507 |
| Š20-Š21 | 47,94 | 6 | 6 | 0,010 | 0,047 | 6,9 | 0,323 | 0,005 | 0,652 |
| Š21-Š22 | 38,25 | 6 | 9 | 0,016 | 0,063 | 6,7 | 0,419 | 0,006 | 0,844 |
| Š22-Š23 | 15,45 | 6 | 6 | 0,010 | 0,073 | 6,3 | 0,459 | 0,007 | 0,926 |
| Š23-Š24 | 19,61 | 6 | 3 | 0,005 | 0,078 | 6,3 | 0,492 | 0,008 | 0,992 |
| Š24-Š28 | 49,40 | 6 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š28-Š29 | 39,59 | 6 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š29-Š30 | 31,55 | 6 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š30-Š31 | 36,35 | 18 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š31-Š32 | 46,06 | 33 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š32-Š33 | 39,93 | 25 | 3 | 0,005 | 0,101 | 6,3 | 0,634 | 0,010 | 1,279 |
| Š33-Š34 | 47,66 | 21 | 3 | 0,005 | 0,106 | 6,3 | 0,667 | 0,011 | 1,345 |
| Š34-Š35 | 47,29 | 18 | 6 | 0,010 | 0,116 | 6,3 | 0,733 | 0,012 | 1,477 |
| Š35-Š36 | 48,26 | 10 | 9 | 0,016 | 0,132 | 5,9 | 0,778 | 0,013 | 1,570 |
| Š36-Š37 | 47,86 | 12 | 9 | 0,016 | 0,148 | 5,9 | 0,871 | 0,015 | 1,756 |
| Š37-Š38 | 45,48 | 12 | 6 | 0,010 | 0,158 | 5,9 | 0,932 | 0,016 | 1,880 |
| Š38-Š39 | 48,83 | 10 | 9 | 0,016 | 0,174 | 5,9 | 1,024 | 0,017 | 2,066 |
| Š39-Š40 | 47,25 | 11 | 9 | 0,016 | 0,189 | 4,4 | 0,833 | 0,019 | 1,684 |
| Š40-Š41 | 26,25 | 8 | 3 | 0,005 | 0,194 | 4,4 | 0,856 | 0,019 | 1,731 |
| Š41-Š42 | 46,23 | 8 | 9 | 0,016 | 0,210 | 4,4 | 0,924 | 0,021 | 1,870 |
| Š42-Š43 | 20,24 | 10 | 3 | 0,005 | 0,215 | 4,4 | 0,947 | 0,022 | 1,916 |
| Š43-Š44 | 44,47 | 6 | 12 | 0,021 | 0,236 | 4,4 | 1,039 | 0,024 | 2,101 |
| Š44-Š45 | 48,61 | 7 | 9 | 0,016 | 0,252 | 4,4 | 1,108 | 0,025 | 2,240 |
| Š45-Š46 | 47,96 | 6 | 9 | 0,016 | 0,267 | 4,4 | 1,176 | 0,027 | 2,380 |
| Š46-Š47 | 49,34 | 6 | 9 | 0,016 | 0,283 | 4,4 | 1,245 | 0,028 | 2,519 |
| Š47-Š48 | 49,41 | 6 | 12 | 0,021 | 0,304 | 4,4 | 1,337 | 0,030 | 2,704 |
| Š48-Š49 | 46,51 | 6 | 9 | 0,016 | 0,319 | 4,4 | 1,406 | 0,032 | 2,843 |
| Š49-Š50 | 23,98 | 6 | 3 | 0,005 | 0,325 | 4,4 | 1,428 | 0,032 | 2,889 |
| Š50-Š16 | 8,45 | 6 | 0 | 0,000 | 0,325 | 4,4 | 1,428 | 0,032 | 2,889 |

Tab. 4.4 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2-2

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š76-Š77 | 45,34 | 6 | 33 | 0,057 | 0,057 | 6,9 | 0,395 | 0,006 | 0,796 |
| Š77-Š78 | 49,49 | 6 | 30 | 0,052 | 0,109 | 6,3 | 0,689 | 0,011 | 1,389 |
| Š78-Š79 | 45,84 | 6 | 27 | 0,047 | 0,156 | 5,9 | 0,922 | 0,016 | 1,859 |
| Š79-Š75 | 32,93 | 6 | 6 | 0,010 | 0,167 | 5,9 | 0,983 | 0,017 | 1,983 |

Tab. 4.5 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2-1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š68-Š69 | 49,94 | 6 | 36 | 0,063 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š69-Š70 | 46,70 | 6 | 36 | 0,063 | 0,125 | 6,3 | 0,788 | 0,013 | 1,588 |
| Š70-Š71 | 9,63 | 6 | 0 | 0,000 | 0,125 | 6,3 | 0,788 | 0,013 | 1,588 |
| Š71-Š72 | 34,98 | 6 | 0 | 0,000 | 0,125 | 6,3 | 0,788 | 0,013 | 1,588 |
| Š72-Š73 | 48,98 | 6 | 30 | 0,052 | 0,177 | 4,4 | 0,779 | 0,018 | 1,576 |
| Š73-Š74 | 48,92 | 6 | 0 | 0,000 | 0,177 | 4,4 | 0,779 | 0,018 | 1,576 |
| Š74-Š75 | 25,99 | 6 | 0 | 0,000 | 0,177 | 4,4 | 0,779 | 0,018 | 1,576 |
| Š75-Š80 | 28,39 | 6 | 0 | 0,000 | 0,344 | 4,4 | 1,513 | 0,034 | 3,059 |
| Š80-Š81 | 48,31 | 6 | 0 | 0,000 | 0,344 | 4,4 | 1,513 | 0,034 | 3,059 |
| Š81-Š67 | 19,44 | 6 | 0 | 0,000 | 0,344 | 4,4 | 1,513 | 0,034 | 3,059 |

Tab. 4.6 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š63-Š64 | 48,99 | 6 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š64-Š65 | 48,40 | 6 | 3 | 0,005 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š65-Š66 | 49,56 | 6 | 9 | 0,016 | 0,031 | 7,2 | 0,225 | 0,003 | 0,453 |
| Š66-Š67 | 34,43 | 6 | 3 | 0,005 | 0,036 | 7,2 | 0,263 | 0,004 | 0,529 |
| Š67-Š82 | 47,54 | 6 | 9 | 0,016 | 0,396 | 4,4 | 1,742 | 0,040 | 3,523 |
| Š82-Š83 | 48,82 | 6 | 6 | 0,010 | 0,406 | 4,4 | 1,788 | 0,041 | 3,616 |
| Š83-Š84 | 43,33 | 6 | 0 | 0,000 | 0,406 | 4,4 | 1,788 | 0,041 | 3,616 |
| Š84-Š85 | 24,08 | 6 | 30 | 0,052 | 0,458 | 4,4 | 2,017 | 0,046 | 4,079 |
| Š85-Š86 | 18,43 | 6 | 0 | 0,000 | 0,458 | 4,4 | 2,017 | 0,046 | 4,079 |
| Š86-Š61 | 11,72 | 6 | 0 | 0,000 | 0,458 | 4,4 | 2,017 | 0,046 | 4,079 |

Tab. 4.7 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š16-Š51 | 32,45 | 6 | 0 | 0,000 | 0,538 | 3,5 | 1,884 | 0,054 | 3,821 |
| Š51-ČS52 | 44,97 | 6 | 12 | 0,021 | 0,559 | 3,5 | 1,957 | 0,056 | 3,969 |
| ČS52-Š53 | 48,77 | 6 | 15 | 0,026 | 0,585 | 3,5 | 2,048 | 0,059 | 4,154 |
| Š53-Š54 | 48,39 | 6 | 12 | 0,021 | 0,606 | 3,5 | 2,121 | 0,061 | 4,302 |
| Š54-Š55 | 49,39 | 6 | 15 | 0,026 | 0,632 | 3,5 | 2,212 | 0,063 | 4,487 |
| Š55-Š56 | 14,55 | 6 | 3 | 0,005 | 0,637 | 3,5 | 2,230 | 0,064 | 4,524 |
| Š56-Š57 | 43,46 | 6 | 12 | 0,021 | 0,658 | 3,5 | 2,303 | 0,066 | 4,672 |
| Š57-Š58 | 30,30 | 6 | 9 | 0,016 | 0,674 | 3,5 | 2,358 | 0,067 | 4,783 |
| Š58-Š59 | 24,46 | 6 | 3 | 0,005 | 0,679 | 3,5 | 2,376 | 0,068 | 4,820 |
| Š59-Š60 | 42,28 | 6 | 3 | 0,005 | 0,684 | 3,5 | 2,394 | 0,068 | 4,857 |
| Š60-Š61 | 45,93 | 6 | 53 | 0,092 | 0,776 | 2,6 | 2,018 | 0,078 | 4,113 |
| Š61-Š62 | 19,70 | 6 | 0 | 0,000 | 1,234 | 2,2 | 2,716 | 0,123 | 5,555 |

Tab. 4.8 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B8

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|---------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š95-Š96 | 49,16 | 41 | 3 | 0,005 | 0,005 | 7,2 | 0,038 | 0,001 | 0,076 |
| Š96-Š97 | 49,73 | 20 | 0 | 0,000 | 0,005 | 7,2 | 0,038 | 0,001 | 0,076 |
| Š97-Š98 | 49,38 | 20 | 3 | 0,005 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š98-Š94 | 46,25 | 11 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |

Tab. 4.9 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B7

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š99-Š100 | 49,62 | 16 | 9 | 0,016 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š100-Š101 | 38,86 | 33 | 6 | 0,010 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |
| Š101-Š102 | 17,87 | 67 | 3 | 0,005 | 0,031 | 7,2 | 0,225 | 0,003 | 0,453 |
| Š102-Š103 | 49,75 | 20 | 12 | 0,021 | 0,052 | 7,2 | 0,375 | 0,005 | 0,755 |
| Š103-Š104 | 38,86 | 13 | 6 | 0,010 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š104-Š105 | 46,24 | 6 | 9 | 0,016 | 0,078 | 6,7 | 0,523 | 0,008 | 1,055 |
| Š105-Š106 | 49,69 | 6 | 9 | 0,016 | 0,094 | 6,3 | 0,591 | 0,009 | 1,191 |
| Š106-Š107 | 48,35 | 6 | 12 | 0,021 | 0,115 | 6,3 | 0,722 | 0,011 | 1,455 |
| Š107-Š108 | 35,88 | 6 | 9 | 0,016 | 0,130 | 6,3 | 0,820 | 0,013 | 1,654 |
| Š108-Š94 | 23,39 | 6 | 3 | 0,005 | 0,135 | 5,9 | 0,799 | 0,014 | 1,611 |

Tab. 4.10 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B6

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š110-Š111 | 38,17 | 26 | 9 | 0,016 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š111-Š112 | 37,15 | 32 | 9 | 0,016 | 0,031 | 7,2 | 0,225 | 0,003 | 0,453 |
| Š112-Š113 | 27,26 | 48 | 6 | 0,010 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |
| Š113-Š114 | 33,61 | 6 | 12 | 0,021 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š114-Š115 | 19,56 | 6 | 0 | 0,000 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š115-Š116 | 32,55 | 43 | 9 | 0,016 | 0,078 | 6,7 | 0,523 | 0,008 | 1,055 |
| Š116-Š117 | 49,93 | 20 | 36 | 0,063 | 0,141 | 5,9 | 0,830 | 0,014 | 1,673 |
| Š117-Š118 | 33,55 | 7 | 6 | 0,010 | 0,151 | 5,9 | 0,891 | 0,015 | 1,797 |
| Š118-Š119 | 47,57 | 6 | 3 | 0,005 | 0,156 | 5,9 | 0,922 | 0,016 | 1,859 |
| Š119-Š120 | 49,90 | 6 | 12 | 0,021 | 0,177 | 5,9 | 1,045 | 0,018 | 2,107 |
| Š120-Š121 | 50,17 | 6 | 3 | 0,005 | 0,182 | 5,9 | 1,076 | 0,018 | 2,169 |
| Š121-Š109 | 46,66 | 6 | 6 | 0,010 | 0,193 | 4,4 | 0,848 | 0,019 | 1,715 |

Tab. 4.11 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B5

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š124-Š125 | 43,52 | 46 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š125-Š126 | 44,29 | 61 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š126-Š127 | 49,29 | 6 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š127-Š128 | 49,91 | 6 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š128-Š129 | 15,03 | 6 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š129-Š130 | 49,68 | 6 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š130-Š131 | 27,00 | 6 | 0 | 0,000 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š131-Š132 | 22,65 | 6 | 6 | 0,010 | 0,021 | 7,2 | 0,150 | 0,002 | 0,302 |
| Š132-Š133 | 30,75 | 6 | 12 | 0,021 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |
| Š133-Š134 | 46,22 | 6 | 6 | 0,010 | 0,052 | 7,2 | 0,375 | 0,005 | 0,755 |
| Š134-Š135 | 36,23 | 53 | 6 | 0,010 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š135-Š136 | 48,50 | 31 | 6 | 0,010 | 0,073 | 6,9 | 0,503 | 0,007 | 1,014 |
| Š136-Š137 | 49,69 | 6 | 6 | 0,010 | 0,083 | 6,7 | 0,558 | 0,008 | 1,125 |
| Š137-Š123 | 40,14 | 6 | 6 | 0,010 | 0,094 | 6,3 | 0,591 | 0,009 | 1,191 |

Tab. 4.12 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B4

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š139-Š140 | 37,04 | 6 | 130 | 0,226 | 0,226 | 4,4 | 0,993 | 0,023 | 2,009 |
| Š140-Š141 | 13,68 | 6 | 0 | 0,000 | 0,226 | 4,4 | 0,993 | 0,023 | 2,009 |
| Š141-Š142 | 38,37 | 37 | 6 | 0,010 | 0,236 | 4,4 | 1,039 | 0,024 | 2,101 |
| Š142-Š143 | 35,95 | 23 | 6 | 0,010 | 0,247 | 4,4 | 1,085 | 0,025 | 2,194 |
| Š143-Š144 | 35,11 | 6 | 9 | 0,016 | 0,262 | 4,4 | 1,153 | 0,026 | 2,333 |
| Š144-Š145 | 27,41 | 6 | 6 | 0,010 | 0,273 | 4,4 | 1,199 | 0,027 | 2,426 |
| Š145-Š138 | 33,69 | 6 | 6 | 0,010 | 0,283 | 4,4 | 1,245 | 0,028 | 2,519 |

Tab. 4.13 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3-1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š158-Š159 | 43,09 | 31 | 15 | 0,026 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |
| Š159-Š160 | 49,08 | 6 | 9 | 0,016 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |
| Š160-Š157 | 43,54 | 6 | 0 | 0,000 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |

Tab. 4.14 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3-2

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š149-Š150 | 17,17 | 76 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š150-Š148 | 27,61 | 43 | 6 | 0,010 | 0,021 | 7,2 | 0,150 | 0,002 | 0,302 |

Tab. 4.15 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š146-Š147 | 39,23 | 74 | 18 | 0,031 | 0,031 | 7,2 | 0,225 | 0,003 | 0,453 |
| Š147-Š148 | 48,13 | 21 | 24 | 0,042 | 0,073 | 6,7 | 0,489 | 0,007 | 0,984 |
| Š148-Š151 | 27,98 | 54 | 6 | 0,010 | 0,104 | 6,7 | 0,698 | 0,010 | 1,406 |
| Š151-Š152 | 48,15 | 19 | 15 | 0,026 | 0,130 | 6,3 | 0,820 | 0,013 | 1,654 |
| Š152-Š153 | 49,48 | 6 | 18 | 0,031 | 0,161 | 5,9 | 0,953 | 0,016 | 1,921 |
| Š153-Š154 | 49,79 | 6 | 15 | 0,026 | 0,188 | 5,9 | 1,106 | 0,019 | 2,231 |
| Š154-Š155 | 48,97 | 6 | 12 | 0,021 | 0,208 | 4,4 | 0,917 | 0,021 | 1,854 |
| Š155-Š156 | 49,44 | 6 | 12 | 0,021 | 0,229 | 4,4 | 1,008 | 0,023 | 2,040 |
| Š156-Š157 | 49,64 | 6 | 6 | 0,010 | 0,240 | 4,4 | 1,054 | 0,024 | 2,132 |
| Š157-Š161 | 49,01 | 6 | 18 | 0,031 | 0,313 | 4,4 | 1,375 | 0,031 | 2,781 |
| Š161-Š162 | 48,23 | 6 | 18 | 0,031 | 0,344 | 4,4 | 1,513 | 0,034 | 3,059 |
| Š162-Š138 | 41,01 | 6 | 6 | 0,010 | 0,354 | 4,4 | 1,558 | 0,035 | 3,152 |

Tab. 4.16 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B2

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š166-Š167 | 49,55 | 6 | 21 | 0,036 | 0,036 | 7,2 | 0,263 | 0,004 | 0,529 |
| Š167-Š168 | 30,25 | 6 | 3 | 0,005 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |
| Š168-Š169 | 37,31 | 6 | 12 | 0,021 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š169-Š170 | 49,62 | 6 | 12 | 0,021 | 0,083 | 6,7 | 0,558 | 0,008 | 1,125 |
| Š170-Š171 | 49,93 | 6 | 18 | 0,031 | 0,115 | 6,3 | 0,722 | 0,011 | 1,455 |
| Š171-Š172 | 37,12 | 6 | 9 | 0,016 | 0,130 | 6,3 | 0,820 | 0,013 | 1,654 |
| Š172-Š165 | 28,15 | 6 | 0 | 0,000 | 0,130 | 6,3 | 0,820 | 0,013 | 1,654 |

Tab. 4.17 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1-1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š192-Š193 | 18,60 | 6 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š193-Š194 | 15,08 | 6 | 3 | 0,005 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š194-Š195 | 16,05 | 6 | 6 | 0,010 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |
| Š195-Š191 | 13,36 | 6 | 0 | 0,000 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |

Tab. 4.18 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1-2

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š188-Š187 | 27,99 | 6 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š185-Š186 | 24,63 | 6 | 6 | 0,010 | 0,010 | 7,2 | 0,075 | 0,001 | 0,151 |
| Š186-Š187 | 24,05 | 6 | 3 | 0,005 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š187-Š189 | 45,82 | 6 | 12 | 0,021 | 0,047 | 7,2 | 0,338 | 0,005 | 0,680 |
| Š189-Š190 | 40,74 | 6 | 9 | 0,016 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š190-Š184 | 46,55 | 6 | 6 | 0,010 | 0,073 | 6,7 | 0,489 | 0,007 | 0,984 |

Tab. 4.19 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š174-Š175 | 17,01 | 6 | 9 | 0,016 | 0,016 | 7,2 | 0,113 | 0,002 | 0,227 |
| Š175-Š176 | 17,75 | 6 | 3 | 0,005 | 0,021 | 7,2 | 0,150 | 0,002 | 0,302 |
| Š176-Š177 | 16,23 | 6 | 3 | 0,005 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |
| Š177-Š178 | 22,05 | 6 | 0 | 0,000 | 0,026 | 7,2 | 0,188 | 0,003 | 0,378 |
| Š178-Š179 | 26,15 | 6 | 9 | 0,016 | 0,042 | 7,2 | 0,300 | 0,004 | 0,604 |
| Š179-Š180 | 35,15 | 6 | 12 | 0,021 | 0,063 | 6,9 | 0,431 | 0,006 | 0,869 |
| Š180-Š181 | 20,98 | 6 | 6 | 0,010 | 0,073 | 6,7 | 0,489 | 0,007 | 0,984 |
| Š181-Š182 | 35,35 | 6 | 9 | 0,016 | 0,089 | 6,3 | 0,558 | 0,009 | 1,124 |
| Š182-Š183 | 24,12 | 6 | 3 | 0,005 | 0,094 | 6,3 | 0,591 | 0,009 | 1,191 |
| Š183-Š184 | 17,94 | 6 | 0 | 0,000 | 0,094 | 6,3 | 0,591 | 0,009 | 1,191 |
| Š184-Š191 | 21,65 | 6 | 0 | 0,000 | 0,167 | 6,3 | 1,050 | 0,017 | 2,117 |
| Š191-Š196 | 31,26 | 6 | 0 | 0,000 | 0,193 | 6,3 | 1,214 | 0,019 | 2,447 |
| Š196-Š197 | 45,19 | 6 | 0 | 0,000 | 0,193 | 6,3 | 1,214 | 0,019 | 2,447 |
| Š197-Š198 | 48,14 | 6 | 0 | 0,000 | 0,193 | 6,3 | 1,214 | 0,019 | 2,447 |
| Š198-Š199 | 46,50 | 6 | 0 | 0,000 | 0,193 | 6,3 | 1,214 | 0,019 | 2,447 |
| Š199-Š200 | 40,16 | 6 | 3 | 0,005 | 0,198 | 6,3 | 1,247 | 0,020 | 2,514 |
| Š200-Š201 | 49,97 | 6 | 0 | 0,000 | 0,198 | 6,3 | 1,247 | 0,020 | 2,514 |
| Š201-Š173 | 28,25 | 6 | 0 | 0,000 | 0,198 | 6,3 | 1,247 | 0,020 | 2,514 |

Tab. 4.20 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|------------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š87-Š88 | 44,65 | 25 | 10 | 0,017 | 0,017 | 7,2 | 0,125 | 0,002 | 0,252 |
| Š88-Š89 | 32,71 | 15 | 3 | 0,005 | 0,023 | 7,2 | 0,163 | 0,002 | 0,327 |
| Š89-Š90 | 48,84 | 20 | 12 | 0,021 | 0,043 | 7,2 | 0,313 | 0,004 | 0,629 |
| Š90-Š91 | 48,17 | 21 | 12 | 0,021 | 0,064 | 6,9 | 0,443 | 0,006 | 0,893 |
| Š91-Š92 | 49,45 | 20 | 9 | 0,016 | 0,080 | 6,7 | 0,535 | 0,008 | 1,078 |
| Š92-Š93 | 45,05 | 22 | 9 | 0,016 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š93-Š94 | 31,97 | 15 | 0 | 0,000 | 0,095 | 6,3 | 0,602 | 0,010 | 1,213 |
| Š94-Š109 | 10,01 | 25 | 0 | 0,000 | 0,241 | 4,4 | 1,062 | 0,024 | 2,148 |
| Š109-Š122 | 49,66 | 15 | 0 | 0,000 | 0,434 | 4,4 | 1,910 | 0,043 | 3,863 |
| Š122-ČS123 | 51,88 | 14 | 0 | 0,000 | 0,434 | 4,4 | 1,910 | 0,043 | 3,863 |
| ČS123-Š138 | 10,20 | 20 | 0 | 0,000 | 0,528 | 4,4 | 2,322 | 0,053 | 4,697 |
| Š138-Š163 | 49,26 | 18 | 3 | 0,005 | 1,170 | 2,2 | 2,574 | 0,117 | 5,266 |
| Š163-Š164 | 49,75 | 12 | 3 | 0,005 | 1,175 | 2,2 | 2,586 | 0,118 | 5,289 |
| Š164-Š165 | 49,62 | 6 | 3 | 0,005 | 1,181 | 2,2 | 2,597 | 0,118 | 5,313 |
| Š165-Š173 | 23,21 | 6 | 0 | 0,000 | 1,311 | 2,2 | 2,884 | 0,131 | 5,898 |
| Š173-Š62 | 20,08 | 6 | 0 | 0,000 | 1,509 | 2,2 | 3,319 | 0,151 | 6,789 |

Tab. 4.21 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A

| Úsek | Délka [m] | Sklon [‰] | Počet napojených obyvatel | Q_{dp} [l/s] | ΣQ_{dp} [l/s] | k_h | Q_{hm} [l/s] | Q_{BAL} [l/s] | Návrhový průtok Q_N [l/s] |
|------------|-----------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Š62-Š202 | 30,01 | 6 | 20 | 0,035 | 2,778 | 2,1 | 5,833 | 0,278 | 11,944 |
| Š202-Š203 | 45,46 | 6 | 0 | 0,000 | 2,778 | 2,1 | 5,833 | 0,278 | 11,944 |
| Š203-Š204 | 37,69 | 6 | 3 | 0,005 | 2,783 | 2,1 | 5,844 | 0,278 | 11,967 |
| Š204-Š205 | 41,87 | 6 | 0 | 0,000 | 2,783 | 2,1 | 5,844 | 0,278 | 11,967 |
| Š205-ČS206 | 17,79 | 6 | 0 | 0,000 | 2,783 | 2,1 | 5,844 | 0,278 | 11,967 |

Z důvodů toho, že maximální návrhový průtok je 11,967 l/s, bylo pro všechny úseky navrženo potrubí PVC DN 250 s kapacitním průtokem 56,5 l/s a kapacitní rychlostí 1,27 m/s.

4.1.3 Posouzení zanášení

Z důvodů sklonitostních poměrů v obci Nezamyslice byl navržen minimální sklon, a to sklon 6‰. Je však nutné posoudit zanášení potrubí v takovémto sklonu a případně navrhnout opatření.

Posouzení zanášení bylo provedeno dle [26] na úsecích s nejnižším sklonem (6‰) a nejnižším průtokem (0,151 l/s), které se vyskytují na větvích A2, B1-1, B1-2 a B5.

Posouzení zanášení je v tab. 4.22. V tabulce jsou použity následující vzorce:

$$\varphi_1 = 2 \cdot \arccos \frac{\frac{D}{2} - h}{\frac{D}{2}}$$

$$\varphi_2 = 2\pi - \left(2 \cdot \arccos \frac{h - \frac{D}{2}}{\frac{D}{2}} \right)$$

φ ; když $h < D/2$... ano φ_1

... ne φ_2

$$S = \frac{\left(\frac{D}{2}\right)^2}{2} \cdot \varphi - \sin \varphi$$

$$O = \varphi \cdot \frac{D}{2}$$

$$R = \frac{S}{O}$$

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

$$v = \frac{Q}{S}$$

$$Q = S \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot I}$$

Tab. 4.22 – Posouzení zanášení gravitační splaškové kanalizace

| Sklon I | Návrhový průtok Q | Návrh DN | Kapacitní průtok | Kapacitní rychlost | Výška plnění h | φ_1 | φ_2 | φ | S | 0 | R | C | v návrh | Korekce Q |
|---------|----------------------|----------|---------------------|-----------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|----------------|-------|-------|---------------------|---------|-----------|
| % | l/s | m | l/s | m/s | - | | | | m ² | m | m | m ^{0,5} /s | m/s | l/s |
| 6 | 0,151 | 0,25 | 56,5 | 1,27 | 0,010 | 0,809 | 0,805 | 0,809 | 0,0007 | 0,101 | 0,007 | 30,928 | 0,19 | 0,130 |

Pozn.: Tabulka byla řešena v Excelu pomocí funkce Nástroje - Hledání řešení.

$$n = 0,014$$

$$\tau_a = 3 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1003,5 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$R = 0,05 \text{ m} \Rightarrow \text{podle rovnice: } \tau_a = \rho * g * R * I$$

| Sklon I | Návrhový R | Návrh DN | Kapacitní průtok | Kapacitní rychlost | Výška plnění | φ_1 | φ_2 | φ | S | 0 | Korekce R | C | v | Promýv Q |
|---------|---------------|----------|---------------------|-----------------------|-----------------|-------------|-------------|-----------|----------------|-------|-----------|---------------------|------|----------|
| % | m | m | l/s | m/s | - | | | | m ² | m | m | m ^{0,5} /s | m/s | l/s |
| 6 | 0,05 | 0,25 | 56,5 | 1,27 | 0,092 | 2,606 | 2,603 | 2,606 | 0,0164 | 0,326 | 0,05 | 43,391 | 0,75 | 12,334 |

Pozn.: Tabulka byla řešena v Excelu pomocí funkce Nástroje - Hledání řešení.

| | | |
|-------------------|-------|------------|
| Q _d = | 2,783 | l/s |
| PO= | 1603 | obyv |
| q _{sp} = | 150 | l/obyv/den |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-----|---|------------------|-------|-----|-----------------------|
| Q _{promýv} = | 12,334 | l/s | > | Q _d = | 2,783 | l/s | => nutno proplachovat |
|-----------------------|--------|-----|---|------------------|-------|-----|-----------------------|

4.2 PODTLAKOVÁ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

4.2.1 Výchozí údaje

Vstupní parametry jsou podobné jako u gravitační splaškové kanalizace, a to:

- počet obyvatel - 1603 (viz. kap. 3.3 Bilance splaškových vod);
- produkce odpadních vod na 1 obyvatele – 150 l/den;
- hustota obyvatel – 0,2 obyv/m;
- nejdelší úsek na větvi A – 1830,73 m;
- celková délka větve A – 3543,23 m;
- nejdelší úsek na větvi B – 952,22 m;
- celková délka větve B – 4317,39 m.

V případě podtlakové kanalizace však neuvažujeme balastní vody.

4.2.2 Výpočet podtlakové splaškové kanalizace

Pro podtlakovou splaškovou kanalizaci je navrženo potrubí z PVC tlakové řady PN 10.

Návrh středního objemového poměru pro každou větev byl proveden podle následující tabulky 4.23:

Tab. 4.23 - Směrné hodnoty k odhadu středního objemového poměru vzduch/voda na hlavní větvi [27]

| Délka hlavní větve (m) | Hustota obyvatelstva vztažená na délku stokové sítě | | | |
|--|---|----------|----------|----------|
| | 0,05 EO/m | 0,1 EO/m | 0,2 EO/m | 0,5 EO/m |
| | Střední objemový poměr vzduch/voda (LWV) | | | |
| 500 | 3,5 - 7 | 3 - 6 | 2,5 – 5 | 2 - 5 |
| 1000 | 4 - 8 | 3,5 - 7 | 3 – 6 | 2,5 - 5 |
| 1500 | 5 - 9 | 4 - 8 | 3,5 – 7 | 3 - 6 |
| 2000 | 6 - 10 | 5 - 9 | 4 – 8 | 3,5 - 7 |
| 3000 | 7 - 12 | 6 - 10 | 5 – 9 | 4 - 8 |
| 4000 | 8 - 15 | 7 - 12 | 6 – 10 | (5 - 9)* |
| * jen ve zvláštních výjimečně doporučených případech | | | | |

Na základě této tabulky byl stanoven střední objemový poměr vzduch/voda pro:

- větev A – 6

- větev B - 5

Následný návrh DN potrubí na jednotlivých úsecích byl stanoven na základě tabulky 4.24:

Tab. 4.24 - Směrné hodnoty k odhadu jmenovité světlosti [27]

| Střední objemový poměr vzduch/voda (LWV) | Jmenovitý průměr trubky na úseku | | | | | | |
|--|---|---------|-----------|-----------|------------|------------|---------------|
| | DN 65 | DN 80 | DN 100 | DN 125 | DN 150 | DN 200 | DN 250* |
| | Počet proti proudu připojených obyvatel | | | | | | |
| 2 | 0 - 110 | 0 - 350 | 250 - 600 | 350 - 900 | 500 - 1400 | 750 - 2100 | (1100 - 3000) |
| 4 | 0 - 65 | 0 - 200 | 135 - 340 | 200 - 500 | 300 - 800 | 400 - 1200 | (600 - 1650) |
| 6 | 0 - 45 | 0 - 140 | 95 - 240 | 140 - 350 | 200 - 550 | 300 - 820 | (400 - 1150) |
| 8 | 0 - 35 | 0 - 105 | 75 - 185 | 105 - 270 | 150 - 425 | 220 - 625 | (300 - 850) |
| 10 | 0 - 30 | 0 - 85 | 60 - 150 | 85 - 220 | 120 - 340 | 175 - 500 | (250 - 700) |
| 12 | 0 - 25 | 0 - 75 | 50 - 125 | 75 - 180 | 100 - 290 | 150 - 425 | (200 - 600) |
| * doporučeno jen ve zvláštních případech | | | | | | | |

V tabulkách 4.25 a 4.26 je proveden výpočet podtlakového potrubí pro obě větve A a B odděleně.

V každé tabulce je název řadu a příslušného úseku s uvedením počtu proti proudu napojených obyvatel, který se ve čtvrtém sloupci načítá.

PVV_i...střední objemový poměr vzduch/voda na přípojkách daného úseku i (pohybuje se v rozmezí 15:1 až 4:1 v závislosti na vzdálenosti od podtlakové stanice)

$\Sigma(O_i.PVV_i)/\Sigma O_i$...střední objemový poměr vzduch/voda na konci úseku i (nesmí být menší než 9)

l_i ...délka úseku

L_i ...vzdálenost nejnižších bodů (zdvihů) od sebe (max. 100 m)

n_i ...počet nejnižších bodů na úseku

h_i ...maximální výška vodního sloupce na úseku i

Σh_i ...maximální suma výšek na konci úseku i

Minimální podélný sklon potrubí dán 0,2%.

Tab. 4.25a – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev A

| Řad | Úsek | Počet obyvatel O_i | ΣO_i | PVV_i | $\Sigma(O_i \cdot PVV_i) / \Sigma O_i$ | návrh DN |
|------|-------|----------------------|--------------|---------|--|------------|
| A1-1 | 7-5 | 10 | 10 | 15 | 15,00 | 65 |
| A1 | 6-5 | 45 | 45 | 15 | 15,00 | 65 |
| A1 | 5-3 | 132 | 187 | 12 | 12,88 | 100 |
| A | 4-3 | 123 | 123 | 12 | 12,00 | 80 |
| A | 3-2 | 137 | 447 | 10 | 11,76 | 150 |
| A2-2 | 12-10 | 96 | 96 | 10 | 10,00 | 80 |
| A2-1 | 11-10 | 102 | 102 | 10 | 10,00 | 80 |
| A2-1 | 10-8 | 0 | 198 | 8 | 10,00 | 100 |
| A2 | 9-8 | 21 | 21 | 10 | 10,00 | 65 |
| A2 | 8-2 | 45 | 264 | 6 | 9,32 | 125 |
| A | 2-1 | 0 | 711 | 6 | 10,85 | 200 |
| A | 1-0 | 3 | 714 | 4 | 10,82 | 200 |

Tab. 4.25b – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev A

| Řad | Úsek | Délka l_i (m) | $L_i=f(DN)$ | $n_i=I_i/L_i$ | $h_i=n_i \cdot 20\text{cm}$ | Σh_i |
|------|-------|-----------------|-------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| A1-1 | 7-5 | 98,40 | 100 | 0,984 | 0,197 | |
| A1 | 6-5 | 223,47 | 100 | 2,235 | 0,447 | 0,447 |
| A1 | 5-3 | 979,61 | 100 | 9,796 | 1,959 | 2,406 |
| A | 4-3 | 697,72 | 100 | 6,977 | 1,395 | |
| A | 3-2 | 431,99 | 100 | 4,320 | 0,864 | 3,270 |
| A2-2 | 12-10 | 174,13 | 100 | 1,741 | 0,348 | |
| A2-1 | 11-10 | 261,05 | 100 | 2,611 | 0,522 | |
| A2-1 | 10-8 | 98,86 | 100 | 0,989 | 0,198 | |
| A2 | 9-8 | 183,21 | 100 | 1,832 | 0,366 | |
| A2 | 8-2 | 199,13 | 100 | 1,991 | 0,398 | |
| A | 2-1 | 16,96 | 100 | 0,170 | 0,034 | 3,304 |
| A | 1-0 | 178,70 | 100 | 1,787 | 0,357 | 3,661 |

Tab. 4.26a – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větve B

| Řad | Úsek | Počet obyvatel O_i | ΣO_i | PVV_i | $\Sigma(O_i \cdot PVV_i) / \Sigma O_i$ | návrh DN |
|--------|-------|----------------------------|--------------|---------|--|-------------|
| B | 20-19 | 55 | 55 | 12 | 12,00 | 80 |
| B7 | 21-19 | 15 | 15 | 12 | 12,00 | 65 |
| B | 19-18 | 0 | 70 | 12 | 12,00 | 80 |
| B6-1 | 24-22 | 78 | 78 | 12 | 12,00 | 80 |
| B6 | 23-22 | 108 | 108 | 12 | 12,00 | 80 |
| B6 | 22-18 | 0 | 186 | 12 | 12,00 | 100 |
| B | 18-17 | 3 | 259 | 8 | 11,95 | 125 |
| B5 | 25-17 | 45 | 45 | 10 | 10,00 | 65 |
| B | 17-16 | 0 | 304 | 8 | 11,66 | 125 |
| B4 | 26-16 | 163 | 163 | 10 | 10,00 | 100 |
| B | 16-15 | 0 | 467 | 8 | 11,08 | 150 |
| B3 | 29-28 | 42 | 42 | 10 | 10,00 | 65 |
| B3-2 | 30-28 | 18 | 18 | 10 | 10,00 | 65 |
| B3 | 28-27 | 81 | 141 | 10 | 10,00 | 100 |
| B3-1 | 31-27 | 18 | 18 | 10 | 10,00 | 65 |
| B3 | 27-15 | 42 | 201 | 8 | 9,58 | 100 |
| B | 15-14 | 9 | 677 | 6 | 10,57 | 200 |
| B2 | 32-14 | 78 | 78 | 10 | 10,00 | 80 |
| B | 14-13 | 0 | 755 | 6 | 10,51 | 200 |
| B1-2-1 | 38-36 | 6 | 6 | 10 | 10,00 | 65 |
| B1-2 | 37-36 | 9 | 9 | 10 | 10,00 | 65 |
| B1-2 | 36-34 | 27 | 42 | 10 | 10,00 | 65 |
| B1 | 35-34 | 54 | 54 | 10 | 10,00 | 80 |
| B1 | 34-33 | 0 | 96 | 8 | 10,00 | 80 |
| B1-1 | 39-33 | 15 | 15 | 10 | 10,00 | 65 |
| B1 | 33-13 | 3 | 114 | 6 | 9,89 | 80 |
| B | 13-1 | 0 | 869 | 6 | 10,43 | 250 |
| B | 1-0 | 20 | 889 | 4 | 10,29 | 250 |

Tab. 4.26b – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev B

| Řad | Úsek | Délka l_i (m) | $L_i=f(DN)$ | $n_i=I_i/L_i$ | $h_i=n_i \cdot 20\text{cm}$ | Σh_i |
|--------|-------|-----------------|-------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| B | 20-19 | 321,79 | 100 | 3,218 | 0,644 | |
| B7 | 21-19 | 346,64 | 100 | 3,466 | 0,693 | |
| B | 19-18 | 7,98 | 100 | 0,080 | 0,016 | |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | 100 | 3,746 | 0,749 | |
| B6 | 23-22 | 458,37 | 100 | 4,584 | 0,917 | 0,917 |
| B6 | 22-18 | 6,21 | 100 | 0,062 | 0,012 | 0,929 |
| B | 18-17 | 100,44 | 100 | 1,004 | 0,201 | 1,130 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | 100 | 2,722 | 0,544 | |
| B | 17-16 | 11,18 | 100 | 0,112 | 0,022 | 1,152 |
| B4 | 26-16 | 211,19 | 100 | 2,112 | 0,422 | |
| B | 16-15 | 11,20 | 100 | 0,112 | 0,022 | 1,175 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | 100 | 0,925 | 0,185 | |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | 100 | 0,541 | 0,108 | |
| B3 | 28-27 | 319,73 | 100 | 3,197 | 0,639 | |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | 100 | 1,278 | 0,256 | |
| B3 | 27-15 | 141,76 | 100 | 1,418 | 0,284 | |
| B | 15-14 | 145,39 | 100 | 1,454 | 0,291 | 1,466 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | 100 | 2,886 | 0,577 | |
| B | 14-13 | 13,52 | 100 | 0,135 | 0,027 | 1,493 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | 100 | 0,250 | 0,050 | |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | 100 | 0,374 | 0,075 | |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | 100 | 1,335 | 0,267 | |
| B1 | 35-34 | 242,90 | 100 | 2,429 | 0,486 | |
| B1 | 34-33 | 15,95 | 100 | 0,160 | 0,032 | |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | 100 | 0,534 | 0,107 | |
| B1 | 33-13 | 298,27 | 100 | 2,983 | 0,597 | |
| B | 13-1 | 27,21 | 100 | 0,272 | 0,054 | 1,547 |
| B | 1-0 | 178,70 | 100 | 1,787 | 0,357 | 1,904 |

4.2.3 Návrh podtlakové stanice

Návrh podtlakové stanice je proveden dle [27]. Výkresy podtlakové stanice na úrovni studie nejsou požadovány a budou zpracovány v prováděcí dokumentaci.

Množství splaškových odpadních vod přitékajících do podtlakové stanice se vypočítá podle směrných hodnot s použitím specifické produkce odpadních vod q_{dp} a počtu připojených obyvatel O .

Průměrný denní přítok splašků Q_{24} na podtlakovou stanici:

$$Q_{24} = O \cdot q_{dp} \text{ [m}^3\text{/den]}$$

$$Q_{24} = 1603 \text{ obyvatel} \cdot 0,150 \text{ m}^3\text{/(obyvatel} \cdot \text{den)} \text{ [m}^3\text{/den]}$$

$$Q_{24} = 240,45 \text{ [m}^3\text{/den]}$$

Maximální průtok splaškových odpadních vod Q_M v dimenzovaném úseku na obou větvích (q – specifický návrhový odtok splaškových domovních vod je $0,005 \text{ l/(obyvatel} \cdot \text{s)}$):

$$Q_{M,i} = \Sigma O \cdot q \text{ [l/s]}$$

$$Q_{M,A} = 714 \cdot 0,005 = 3,57 \text{ [l/s]}$$

$$Q_{M,B} = 889 \cdot 0,005 = 4,45 \text{ [l/s]}$$

Celkový maximální průtok splaškových odpadních vod Q_M

$$Q_M = \Sigma Q_{M,i} \text{ [l/s]}$$

$$Q_M = 3,57 \text{ l/s} + 4,45 \text{ l/s} = 8,02 \text{ l/s}$$

Maximální průtok vzduchu $Q_{V,i}$ v dimenzovaném úseku i (PVV_i – střední objemový poměr vzduch/voda na konci úseku):

$$Q_{V,i} = Q_{M,i} \cdot PVV_i$$

$$Q_{V,A} = 3,57 \text{ l/s} \cdot 6 = 21,42 \text{ l/s}$$

$$Q_{V,B} = 4,45 \text{ l/s} \cdot 5 = 22,25 \text{ l/s}$$

Celkový maximální průtok vzduchu v podtlakové stanici:

$$Q_V = \Sigma Q_{V,i} \text{ [l/s]}$$

$$Q_V = 21,42 \text{ l/s} + 22,25 \text{ l/s} = 43,67 \text{ l/s}$$

$$= 157,21 \text{ [m}^3\text{/hod.]}$$

Střední objemový poměr vzduch/voda PVV celého podtlakového systému:

$$PVV = Q_V/Q_M \text{ [-]}$$

$$PVV = 43,67 \text{ l/s} / 8,02 \text{ l/s} = 5,45$$

Při zvolené spínací a vypínací hodnotě podtlaku 35 a 45 kPa (tedy střední podtlak $p_{str} = 40 \text{ kPa}$ v podtlakové nádobě), atmosférickém tlaku $p_a = 100 \text{ kPa}$ a při zvoleném koeficientu bezpečnosti $k_b = 1,25$ odpovídá minimálně potřebný průtok nasávaného vzduchu vývěvami Q_{Vmin} :

$$Q_{Vmin} = k_b \cdot Q_V \cdot p_a / p_{str} [m^3/hod.]$$

$$Q_{Vmin} = 1,25 \cdot 157,21 \text{ m}^3/hod. \cdot 100 \text{ kPa}/40 \text{ kPa} \\ = 491,3 \text{ m}^3/hod.$$

Vývěvy: Busch - série R5

Jsou navrženy 4 vývěvy Busch – série R5 typ RA0250 s příkonem motoru 5,5 kW, každá se sacím průtokem $S = 250 \text{ m}^3/hod.$ [25] a 2 kalová čerpadla HCP BF-32U (výkon 1,5 kW) s průtokem $Q_{\check{c}} = 5,8 \text{ l/s}$ [28]. Tím jsou splněny podmínky:

$$Q_{\check{c}} \geq Q_M / (n_{\check{c}} - 1)$$

$$5,8 \text{ l/s} \geq 8,02 \text{ l/s} / (2-0) = 4,01 \text{ l/s}$$

kde

$n_{\check{c}}$... počet navržených kalových čerpadel

$$S \geq Q_{Vmin} / (n_v - 1)$$

$$250 \text{ m}^3/h \geq 491,3 \text{ m}^3/h / (4 - 1) = 163,8 \text{ m}^3/h$$

kde

n_v ... počet navržených vývěv

Minimální objem pro odpadní vodu V_{OV} v podtlakové nádobě a potřebný objem vzduchu V_V vypočítáme (při střídání agregátů a maximální četnosti zapnutí $f = 12/hodina$):

$$V_{OV} = 0,25 \cdot Q_{\check{c}} / f [m^3]$$

$$V_{OV} = 0,25 \cdot 5,8 \text{ l/s} \cdot 3600 \text{ s/hod.} / 12 \text{ hod}^{-1} = 435 \text{ l} = 0,435 \text{ m}^3$$

$$V_V = 0,25 \cdot S \cdot \frac{1}{2} \cdot (p_{max} + p_{min}) / [(p_{max} - p_{min}) \cdot f \cdot n_v] [m^3]$$

$$V_V = 0,25 \cdot 250 \text{ m}^3/h \cdot 40 \text{ kPa} / (10 \text{ kPa} \cdot 12/h \cdot 4) \\ = 5,21 \text{ m}^3$$

Minimální objem podtlakové nádoby vypočítáme:

$$V = V_{OV} + V_V - V_P [m^3]$$

$$V = 0,435 \text{ m}^3 + 5,21 \text{ m}^3 - 0 \text{ m}^3 = 5,645 \text{ m}^3$$

kde

V_P – volný objem v podtlakovém potrubí $[m^3]$

Dále je potřebné splnit následující podmínku:

$$V \geq 3 \cdot V_{OV} [m^3]$$

$$V \geq 3 \cdot 0,435 m^3 = 1,305 m^3$$

Volí se podtlaková nádoba o objemu 2 x 5 m³ (tzn. 2 podtlakové nádoby – pro každou větev jedna, vzájemně propojené)

Přibližné stanovení výkonu $P_{V,i}$ vývěvy i:

$$P_{V,i} = \{ \kappa / (\kappa - 1) \} \cdot S \cdot 1/2 \cdot (p_{\max} + p_{\min}) \cdot [1 - (1/2 \cdot (p_{\max} + p_{\min}) / p_a)^{\{(\kappa - \kappa)/\kappa\}}] / \eta_v$$

$$P_{V,i} = 3,5 \cdot 250 m^3/h \cdot 40 kPa \cdot [1 - (40 kPa / 100 kPa)^{0,29}] / (3600 s/hod \cdot 0,4) \\ = 5,67 kW$$

kde

κ – adiabatický exponent stavové rovnice plynu (vzduchu) [-]

η_v – účinnost vývěvy [-]

4.2.4 Návrh biofiltru

Znečištěný a zapáchající vzduch, který vývěvy odsávají z podtlakového systému, je veden přes biologický filtr do venkovního prostředí. Pokud je správně navržen, není v těsné blízkosti zápach cítit. Biologický filtr proti zápachu je jednoduchá stavební konstrukce, která je naplněná z drtí kůry, kořenů a kokosových ořechů. Cenově nejdostupnější je samozřejmě kůra, ale její nevýhodou je ztráta kyprosti cca po 1 roce a nárůst odporu (zvýšení tlaku) na výdechové straně vývěv. [16]

Návrh biofiltru je proveden dle firemního podkladu Roediger [30], který je v tab. 4.27:

Tab. 4.27 – Návrh biofiltru pro podtlakovou stanici [30]

| Sací průtok vývěvy | Minimální půdorysná plocha filtru | Průměr výdechového potrubí ze stanice | Průměr rozvodného potrubí v biofiltru |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| [m ³ /hod.] | [m ²] | [mm] | [mm] |
| < 220 | 2.5 | 125 | 80 |
| < 440 | 5.0 | 125 | 80 |
| < 660 | 7.0 | 150 | 100 |
| < 880 | 9.0 | 200 | 100 |
| < 1100 | 12.0 | 200 | 100 |
| <i>Jen pro suché a vodokružné vývěvy nebo vývěvy mazané biologicky odbouratelnými oleji</i> | | | |

V předchozím návrhu podtlakové stanice jsou navrženy 4 vývěvy se sacím průtokem $250 \text{ m}^3/\text{hod}$ každá z nich. Předpokládáme, že současně mohou být v provozu maximálně 2. Z toho vyplývá, že navržený biofiltr má následující parametry:

- minimální půdorysná plocha filtru $7,0 \text{ m}^2$;
- průměr výdechového potrubí ze stanice 150 mm;
- průměr rozvodného potrubí v biofiltru 100 mm.

Na obr. 3.6 je znázorněn biofiltr již existující podtlakové stanice.



Obr. 3.6 – Biofiltr pro podtlakovou stanici

4.3 TLAKOVÁ SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

4.3.1 Výchozí údaje

Pro návrh tlakové splaškové kanalizace jsou důležité následující údaje:

- počet obyvatel – 1603 (viz. kap. 3.3 Bilance splaškových vod);
- produkce odpadních vod na 1 obyvatele – 150 l/den ;
- počet obyvatel na nemovitost – 3;
- denní odtok z nemovitosti – 450 l/den ;

- maximální hodinový odtok z nemovitosti (10% z denního odtoku) – 45 l/hod;
- celková délka větve A – 3543,2 m;
- celková délka větve B – 4317,4 m.

Zjednodušujícími předpoklady jsou v tomto případě zohledněny objekty občanské vybavenosti. Uvažuje se, že každá vybavenost svou velikostí odpovídá určitému počtu rodinných domů, kde se počítá se 3 obyvateli na 1 nemovitost. Tzn. že při produkci 150 litrů odpadních vod na 1 obyvatele za den, připadá na každý dům o 3 obyvatelích produkce odpadních vod 450 l/den. Zjednodušující předpoklady jsou uvedeny v tab. 4.28.

Tab. 4.28 – Zjednodušující předpoklady při návrhu tlakové splaškové kanalizace

| Druh vybavenosti | Počet obyvatel | Produkce odpadních vod na 1 obyvatele [l/den] | Produkce odpadních vod [l/den] | Podíl produkce OV ku 450 l/den |
|--------------------|----------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| základní škola | 50 | 150 | 7500 | 17 |
| mateřská škola | 20 | 150 | 3000 | 7 |
| železniční stanice | 10 | 150 | 1500 | 3 |
| sokolovna | 30 | 150 | 4500 | 10 |
| restaurace | 30 | 150 | 4500 | 10 |
| zemědělský podnik | 10 | 150 | 1500 | 3 |
| 2 bytové domy | 36 | 150 | 5400 | 12 |
| domov důchodců | 130 | 150 | 19500 | 43 |

Což znamená, že hodnoty v posledním sloupci udávají přepočtení daného druhu vybavenosti na ekvivalentní obyvatele žijící v tomto vypočteném množství rodinných domů. Celkem je ve sloupci 105 domů, které připočteme k hodnotě 429 domů v obci Nezamyslice.

Z toho vyplývá, že na stoku A je napojeno celkem 238 nemovitostí a na stoku B pak 296 nemovitostí, celkem to je 534 nemovitostí.

4.3.2 Výpočet

Návrh tlakové splaškové kanalizace je proveden dle [1]. Vypočtené tabulky jsou seřazeny podle pravděpodobnosti nepřekročení 68%, 86%, 95% a 99,7% pro stoku A i B odděleně. Za výsledný návrh je brána pravděpodobnost nepřekročení 95%.

V následujících tabulkách 4.33 až 4.40 je proveden návrh tlakové splaškové kanalizace podle jednotlivých pravděpodobností nepřekročení pro obě stoky A i B.

Pro výpočet byly dále uvažovány tyto hodnoty:

- výkon čerpadla 0,67 l/s;
- rychlost v potrubí 0,6 m/s;
- součinitel drsnosti potrubí $k = 0,01$ mm;
- kinematická viskozita $\nu = 1,32 \cdot 10^{-6}$ m²/s.

Průtok Q_d je stanoven jako denní odtok z nemovitosti násobený počtem čerpadel, což je zároveň počet nemovitostí.

Náhradní doba čerpání je stanovena interpolací z Tabulky mezního počtu sepnutých čerpadel jednotlivých pravděpodobností nepřekročení [1] (tab. 4.29 až 4.32).

Průtok na jednotlivém úseku (brán jako návrhový Q_N) je výkon čerpadla 0,67 l/s násobený spolupůsobícími čerpacími jednotkami.

$$\min DN = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_N}{v \cdot \pi}}, \text{ přičemž za } v \text{ je dosazena rychlost } 0,6 \text{ m/s}$$

$$rychlost = \frac{Q_N}{\frac{\pi \cdot DN^2}{4}}$$

$$Re = \frac{v \cdot DN}{\nu}$$

$$\lambda = \left[\left(2 \cdot \log \frac{k}{DN} - 1,13874 \right)^{-8} + \frac{0,01}{Re} \right]^{0,25}$$

$$ht = \lambda \frac{L}{DN} \frac{v^2}{2g}$$

Tab. 4.29 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 68\%$) [1]

| Počet Napoj. Čerp. Jedn. | Specifický odtok do DČJ v období hodinové špičky [l / hod] | | | | | | | | | |
|--|--|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 8 | 24 | 40 | 80 | 120 | 240 | 400 | 480 | 560 | 800 |
| Jedn. | Odpovídající náhradní doba čerpání hodinové špičky [min/hod] | | | | | | | | | |
| | 0,2 | 0,6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 12 | 14 | 20 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 8 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | 8 | 11 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 8 | 9 | 10 | 15 |
| 60 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 11 | 13 | 15 | 22 |
| 80 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 9 | 15 | 18 | 20 | 29 |
| 100 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 11 | 18 | 22 | 25 | 35 |
| 120 | 1 | 2 | 2 | 5 | 7 | 13 | 22 | 26 | 30 | 42 |
| 150 | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 | 17 | 27 | 33 | 37 | 53 |
| 200 | 1 | 3 | 4 | 8 | 11 | 23 | 36 | 42 | 49 | 70 |
| 250 | 1 | 3 | 5 | 9 | 14 | 27 | 44 | 53 | 61 | 87 |
| 300 | 1 | 4 | 6 | 11 | 17 | 32 | 53 | 68 | 73 | 104 |
| Tabulka pravděpodobně spolupůsobících čerpacích jednotek v systému | | | | | | | | | | |

Tab. 4.30 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 86\%$) [1]

| Počet napoj. čerp. jedn. | Specifický odtok do DČJ v období hodinové špičky [l / hod] | | | | | | | | | |
|--|--|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 8 | 24 | 40 | 80 | 120 | 240 | 400 | 480 | 560 | 800 |
| jedn. | Odpovídající náhradní doba čerpání hodinové špičky [min/hod] | | | | | | | | | |
| | 0,2 | 0,6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 12 | 14 | 20 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 13 |
| 40 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 6 | 9 | 11 | 12 | 17 |
| 60 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 9 | 13 | 15 | 18 | 24 |
| 80 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 11 | 17 | 20 | 23 | 31 |
| 100 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 13 | 21 | 24 | 28 | 38 |
| 120 | 1 | 2 | 4 | 6 | 9 | 16 | 24 | 29 | 33 | 46 |
| 150 | 1 | 3 | 4 | 7 | 10 | 19 | 30 | 35 | 41 | 56 |
| 200 | 2 | 4 | 5 | 9 | 13 | 25 | 39 | 46 | 53 | 74 |
| 250 | 2 | 4 | 6 | 11 | 16 | 30 | 48 | 57 | 65 | 91 |
| 300 | 2 | 5 | 7 | 13 | 19 | 36 | 57 | 67 | 78 | 109 |
| Tabulka pravděpodobně spolupůsobících čerpacích jednotek v systému | | | | | | | | | | |

Tab. 4.31 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 95\%$) [1]

| Počet napoj. čerp. jedin. | Specifický odtok do DČJ v období hodinové špičky [l / hod] | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 8 | 24 | 40 | 80 | 120 | 240 | 400 | 480 | 560 | 800 |
| | Odpovídající náhradní doba čerpání hodinové špičky [min/hod] | | | | | | | | | |
| | 0,2 | 0,6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 12 | 14 | 20 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| 30 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | 11 | 14 |
| 40 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 11 | 12 | 14 | 18 |
| 60 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 10 | 15 | 17 | 20 | 26 |
| 80 | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 13 | 19 | 22 | 25 | 34 |
| 100 | 1 | 3 | 4 | 7 | 9 | 15 | 23 | 27 | 30 | 41 |
| 120 | 2 | 3 | 5 | 7 | 10 | 17 | 27 | 31 | 36 | 49 |
| 150 | 2 | 4 | 6 | 9 | 12 | 21 | 33 | 38 | 44 | 60 |
| 200 | 2 | 5 | 7 | 11 | 15 | 27 | 42 | 49 | 57 | 78 |
| 250 | 2 | 5 | 8 | 13 | 18 | 33 | 51 | 60 | 69 | 95 |
| 300 | 3 | 6 | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 72 | 82 | 113 |

Tabulka pravděpodobně spolupůsobících čerpacích jednotek v systému

Tab. 4.32 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 99,7\%$) [1]

| Počet napoj. čerp. jedin. | Specifický odtok do DČJ v období hodinové špičky [l / hod] | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 8 | 24 | 40 | 80 | 120 | 240 | 400 | 480 | 560 | 800 |
| | Odpovídající náhradní doba čerpání hodinové špičky [min/hod] | | | | | | | | | |
| | 0,2 | 0,6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 12 | 14 | 20 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 10 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 |
| 15 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 8 | 10 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 | 8 | 9 | 10 | 13 |
| 30 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 8 | 11 | 13 | 14 | 17 |
| 40 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 | 14 | 15 | 17 | 22 |
| 60 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 13 | 18 | 21 | 23 | 30 |
| 80 | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 | 16 | 23 | 26 | 30 | 39 |
| 100 | 3 | 5 | 6 | 9 | 12 | 19 | 27 | 31 | 35 | 46 |
| 120 | 3 | 5 | 7 | 10 | 13 | 21 | 32 | 36 | 41 | 54 |
| 150 | 3 | 6 | 8 | 12 | 16 | 26 | 38 | 44 | 49 | 66 |
| 200 | 4 | 7 | 9 | 14 | 19 | 31 | 48 | 56 | 64 | 85 |
| 250 | 4 | 8 | 11 | 17 | 23 | 38 | 58 | 68 | 77 | 104 |
| 300 | 5 | 9 | 12 | 19 | 26 | 44 | 68 | 76 | 90 | 123 |

Tabulka pravděpodobně spolupůsobících čerpacích jednotek v systému

Tab. 4.33 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A (p = 68%)

| Řad | Úsek | Délka [m] | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m³/d] | Náhradní dobu čerpání [minu] | Společnosti či čerpací jednotky dle tab. | Průtok na jednotku [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozn. [mm] | Rychlost v _{0,68} [m/s] | Re | λ | h _t [m] |
|------|-------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|------------------------------------|---|--------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,91 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | 15 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,07 |
| A1 | 5-3 | 979,61 | 44 | 62 | 27,9 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 11,14 |
| A | 4-3 | 697,72 | 41 | 41 | 18,45 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 7,93 |
| A | 3-2 | 431,99 | 46 | 149 | 67,05 | 1,125 | 3,375 | 2,261 | 0,069 | 61,4 | 75x6,8 | 0,76 | 3,55E+04 | 2,30E-02 | 4,82 |
| A2-2 | 12-10 | 174,13 | 32 | 32 | 14,4 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,61 |
| A2-1 | 11-10 | 261,05 | 34 | 34 | 15,3 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,41 |
| A2-1 | 10-8 | 98,86 | 0 | 66 | 29,7 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,12 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | 7 | 7 | 3,15 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,69 |
| A2 | 8-2 | 199,13 | 15 | 88 | 39,6 | 1,125 | 2,188 | 1,466 | 0,056 | 51,4 | 63x5,8 | 0,71 | 2,75E+04 | 2,46E-02 | 2,42 |
| A | 2-1 | 16,96 | 0 | 237 | 106,65 | 1,125 | 4,5 | 3,015 | 0,080 | 73,6 | 90x8,2 | 0,71 | 3,95E+04 | 2,24E-02 | 0,13 |
| A | 1-0 | 178,7 | 1 | 238 | 107,1 | 1,125 | 4,5 | 3,015 | 0,080 | 73,6 | 90x8,2 | 0,71 | 3,95E+04 | 2,24E-02 | 1,39 |

Tab. 4.34 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B ($p = 68\%$)

| Řad | Úsek | Délka (m) | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m^3/d] | Náhradní doba čerpání [minu] | Společný čerpad jednotky dle tab. | Průtok na jednot. úsek u [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozn. [mm] | Rychlost $v_{0,68}$ [m/s] | Re | λ | h_t [m] |
|--------|-------|-----------|-------------------|-----------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|-----------|---------------------------|----------|-----------|-----------|
| B | 20-19 | 321,79 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,98 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 3,21 |
| B | 19-18 | 7,98 | 0 | 23 | 10,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,07 |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 3,47 |
| B6 | 23-22 | 458,37 | 36 | 36 | 16,2 | 1,125 | 1,063 | 0,712 | 0,039 | 40,8 | 50x4,6 | 0,54 | 1,68E+04 | 2,78E-02 | 4,72 |
| B6 | 22-18 | 6,21 | 0 | 62 | 27,9 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,07 |
| B | 18-17 | 100,44 | 1 | 86 | 38,7 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 1,16 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | 15 | 15 | 6,75 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,52 |
| B | 17-16 | 11,18 | 0 | 101 | 45,45 | 1,125 | 2,25 | 1,508 | 0,057 | 51,4 | 63x5,8 | 0,73 | 2,83E+04 | 2,44E-02 | 0,14 |
| B4 | 26-16 | 211,19 | 54 | 54 | 24,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,40 |
| B | 16-15 | 11,2 | 0 | 155 | 69,75 | 1,125 | 3,375 | 2,261 | 0,069 | 61,4 | 75x6,8 | 0,76 | 3,55E+04 | 2,30E-02 | 0,12 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | 14 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,86 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,50 |
| B3 | 28-27 | 319,73 | 27 | 47 | 21,15 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,63 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,18 |
| B3 | 27-15 | 141,76 | 14 | 67 | 30,15 | 1,125 | 1,375 | 0,921 | 0,044 | 40,8 | 50x4,6 | 0,70 | 2,18E+04 | 2,60E-02 | 2,29 |
| B | 15-14 | 145,39 | 3 | 225 | 101,25 | 1,125 | 5 | 3,350 | 0,084 | 73,6 | 90x8,2 | 0,79 | 4,39E+04 | 2,19E-02 | 1,36 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,67 |
| B | 14-13 | 13,52 | 0 | 251 | 112,95 | 1,125 | 5,5 | 3,685 | 0,088 | 73,6 | 90x8,2 | 0,87 | 4,83E+04 | 2,13E-02 | 0,15 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | 2 | 2 | 0,9 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,23 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,35 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | 9 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,23 |
| B1 | 35-34 | 242,9 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 2,25 |
| B1 | 34-33 | 15,95 | 0 | 32 | 14,4 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,15 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,49 |
| B1 | 33-13 | 298,27 | 1 | 38 | 17,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,39 |
| B | 13-1 | 27,21 | 0 | 289 | 130,05 | 1,125 | 6,425 | 4,305 | 0,096 | 90 | 110x10 | 0,68 | 4,61E+04 | 2,16E-02 | 0,15 |
| B | 1-0 | 178,7 | 7 | 296 | 133,2 | 1,125 | 6,625 | 4,439 | 0,097 | 90 | 110x10 | 0,70 | 4,76E+04 | 2,14E-02 | 1,06 |

Tab. 4.35 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 86\%$)

| Rád | Úsek | Délka [m] | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Q_d [m ³ /d] | Náhradní doba čerpání [minu] | Společná čerpací jednotky dle tab. | Přítok na jednot. úsek u [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [mm] | Ozn. [mm] | Rychlost $v_{0,86}$ [m/s] | Re | λ | h_t [m] |
|------|-------|-----------|-------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|-----------|---------------------------|----------|-----------|-----------|
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,91 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | 15 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,54 |
| A1 | 5-3 | 979,61 | 44 | 62 | 27,9 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 11,32 |
| A | 4-3 | 697,72 | 41 | 41 | 18,45 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 8,06 |
| A | 3-2 | 431,99 | 46 | 149 | 67,05 | 1,125 | 4,375 | 2,931 | 0,079 | 73,6 | 90x8,2 | 0,69 | 3,84E+04 | 2,26E-02 | 3,21 |
| A2-2 | 12-10 | 174,13 | 32 | 32 | 14,4 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,98 |
| A2-1 | 11-10 | 261,05 | 34 | 34 | 15,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,97 |
| A2-1 | 10-8 | 98,86 | 0 | 66 | 29,7 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 1,14 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | 7 | 7 | 3,15 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,69 |
| A2 | 8-2 | 199,13 | 15 | 88 | 39,6 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x6,8 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,35E-02 | 1,94 |
| A | 2-1 | 16,96 | 0 | 237 | 106,65 | 1,125 | 5,563 | 3,727 | 0,089 | 73,6 | 90x8,2 | 0,88 | 4,88E+04 | 2,13E-02 | 0,19 |
| A | 1-0 | 178,7 | 1 | 238 | 107,1 | 1,125 | 5,563 | 3,727 | 0,089 | 73,6 | 90x8,2 | 0,88 | 4,88E+04 | 2,13E-02 | 2,02 |

Tab. 4.36 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B (p = 86%)

| Řad | Ú sek | Délka (m) | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m³/d] | Náhradní dobu čerpání [min/h] | Společná číselná jednotky dle tab. | Průtok na jednotku úseku [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozm. [mm] | Rychlost v _{0,86} [m/s] | Re | λ | h _t [m] |
|--------|-------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| B | 20-19 | 321,79 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,86 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 3,21 |
| B | 19-18 | 7,98 | 0 | 23 | 10,35 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,09 |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 4,26 |
| B6 | 23-22 | 458,37 | 36 | 36 | 16,2 | 1,125 | 1,725 | 1,156 | 0,050 | 40,8 | 50x4,6 | 0,88 | 2,73E+04 | 2,46E-02 | 11,01 |
| B6 | 22-18 | 6,21 | 0 | 62 | 27,9 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 0,07 |
| B | 18-17 | 100,44 | 1 | 86 | 38,7 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x6,8 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,35E-02 | 0,98 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | 15 | 15 | 6,75 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,09 |
| B | 17-16 | 11,18 | 0 | 101 | 45,45 | 1,125 | 3,25 | 2,178 | 0,068 | 61,4 | 75x6,8 | 0,74 | 3,42E+04 | 2,33E-02 | 0,12 |
| B4 | 26-16 | 211,19 | 54 | 54 | 24,3 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 2,44 |
| B | 16-15 | 11,2 | 0 | 155 | 69,75 | 1,125 | 4,375 | 2,931 | 0,079 | 73,6 | 90x8,2 | 0,69 | 3,84E+04 | 2,26E-02 | 0,08 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | 14 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,05 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,50 |
| B3 | 28-27 | 319,73 | 27 | 47 | 21,15 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 3,69 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,18 |
| B3 | 27-15 | 141,76 | 14 | 67 | 30,15 | 1,125 | 2,375 | 1,591 | 0,058 | 51,4 | 63x5,8 | 0,77 | 2,99E+04 | 2,41E-02 | 1,99 |
| B | 15-14 | 145,39 | 3 | 225 | 101,25 | 1,125 | 6,063 | 4,062 | 0,093 | 90 | 110x10 | 0,64 | 4,35E+04 | 2,19E-02 | 0,74 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,28 |
| B | 14-13 | 13,52 | 0 | 251 | 112,95 | 1,125 | 6,625 | 4,439 | 0,097 | 90 | 110x10 | 0,70 | 4,76E+04 | 2,14E-02 | 0,08 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | 2 | 2 | 0,9 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,23 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,35 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | 9 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,52 |
| B1 | 35-34 | 242,9 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,76 |
| B1 | 34-33 | 15,95 | 0 | 32 | 14,4 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,18 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,49 |
| B1 | 33-13 | 298,27 | 1 | 38 | 17,1 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 3,45 |
| B | 13-1 | 27,21 | 0 | 289 | 130,05 | 1,125 | 7,525 | 5,042 | 0,103 | 90 | 110x10 | 0,79 | 5,40E+04 | 2,08E-02 | 0,20 |
| B | 1-0 | 178,7 | 7 | 296 | 133,2 | 1,125 | 7,75 | 5,193 | 0,105 | 90 | 110x10 | 0,82 | 5,57E+04 | 2,08E-02 | 1,39 |

Tab. 4.37 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 95\%$)

| Řad | Úsek | Délka [m] | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m^3/d] | Náhradní dobu čerpání [min] | Spoluřábící čerpací jednotky dle tab. | Průtok na jednotlivý úsek [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozn. [mm] | Rychlost $v_{0,95}$ [m/s] | Re | λ | h_t [m] |
|------|-------|-----------|----------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|------------------------------|----------|-----------|-----------|
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x46 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,91 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | 15 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x46 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,54 |
| A1 | 5-3 | 979,61 | 44 | 62 | 27,9 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x68 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,35E-02 | 9,55 |
| A | 4-3 | 697,72 | 41 | 41 | 18,45 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x58 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 8,06 |
| A | 3-2 | 431,99 | 46 | 149 | 67,05 | 1,125 | 6,375 | 4,271 | 0,095 | 90 | 110x10 | 0,67 | 4,58E+04 | 2,16E-02 | 2,39 |
| A2-2 | 12-10 | 174,13 | 32 | 32 | 14,4 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x58 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 2,01 |
| A2-1 | 11-10 | 261,05 | 34 | 34 | 15,3 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x58 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 3,02 |
| A2-1 | 10-8 | 98,86 | 0 | 66 | 29,7 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x68 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,35E-02 | 0,96 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | 7 | 7 | 3,15 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x46 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,69 |
| A2 | 8-2 | 199,13 | 15 | 88 | 39,6 | 1,125 | 3,375 | 2,261 | 0,069 | 61,4 | 75x68 | 0,76 | 3,55E+04 | 2,30E-02 | 2,22 |
| A | 2-1 | 16,96 | 0 | 237 | 106,65 | 1,125 | 7,5 | 5,025 | 0,103 | 90 | 110x10 | 0,79 | 5,39E+04 | 2,08E-02 | 0,12 |
| A | 1-0 | 178,7 | 1 | 238 | 107,1 | 1,125 | 7,5 | 5,025 | 0,103 | 90 | 110x10 | 0,79 | 5,39E+04 | 2,08E-02 | 1,31 |

Tab. 4.38 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B (p = 95%)

| Řad | Úsek | Délka (m) | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m³/d] | Náhradní dobu čerpání [min/h] | Spoluúčinnost čerpací jehodky dle tab. | Průtok na jednotl. úseku [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozm. [mm] | Rychlost v _{0,95} [m/s] | Re | λ | h _t [m] |
|--------|-------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| B | 20-19 | 321,79 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,66 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 3,21 |
| B | 19-18 | 7,98 | 0 | 23 | 10,35 | 1,125 | 1,425 | 0,955 | 0,045 | 40,8 | 50x4,6 | 0,73 | 2,28E+04 | 2,58E-02 | 0,14 |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1,725 | 1,156 | 0,050 | 40,8 | 50x4,6 | 0,88 | 2,73E+04 | 2,48E-02 | 9,00 |
| B6 | 23-22 | 458,37 | 36 | 36 | 16,2 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 5,29 |
| B6 | 22-18 | 6,21 | 0 | 62 | 27,9 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x6,8 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,36E-02 | 0,06 |
| B | 18-17 | 100,44 | 1 | 86 | 38,7 | 1,125 | 3,625 | 2,429 | 0,072 | 61,4 | 75x6,8 | 0,82 | 3,82E+04 | 2,28E-02 | 1,27 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | 15 | 15 | 6,75 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,09 |
| B | 17-16 | 11,18 | 0 | 101 | 45,45 | 1,125 | 4,375 | 2,931 | 0,079 | 73,6 | 90x8,2 | 0,69 | 3,84E+04 | 2,28E-02 | 0,08 |
| B4 | 26-16 | 211,19 | 54 | 54 | 24,3 | 1,125 | 2,625 | 1,759 | 0,061 | 51,4 | 63x5,8 | 0,85 | 3,30E+04 | 2,36E-02 | 3,53 |
| B | 16-15 | 11,2 | 0 | 155 | 69,75 | 1,125 | 6,375 | 4,271 | 0,095 | 90 | 110x10 | 0,67 | 4,58E+04 | 2,16E-02 | 0,06 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | 14 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,05 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,50 |
| B3 | 28-27 | 319,73 | 27 | 47 | 21,15 | 1,125 | 2,375 | 1,591 | 0,058 | 51,4 | 63x5,8 | 0,77 | 2,99E+04 | 2,41E-02 | 4,49 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 1,18 |
| B3 | 27-15 | 141,76 | 14 | 67 | 30,15 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 61,4 | 75x6,8 | 0,71 | 3,29E+04 | 2,36E-02 | 1,38 |
| B | 15-14 | 145,39 | 3 | 225 | 101,25 | 1,125 | 8,063 | 5,402 | 0,107 | 102,2 | 125x11,4 | 0,66 | 5,10E+04 | 2,11E-02 | 0,66 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 1,625 | 1,089 | 0,048 | 40,8 | 50x4,6 | 0,83 | 2,57E+04 | 2,50E-02 | 6,24 |
| B | 14-13 | 13,52 | 0 | 251 | 112,95 | 1,125 | 8,625 | 5,779 | 0,111 | 102,2 | 125x11,4 | 0,70 | 5,45E+04 | 2,07E-02 | 0,07 |
| B1-2-1 | 38-36 | 249,5 | 2 | 2 | 0,9 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,23 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,35 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | 9 | 14 | 6,3 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,52 |
| B1 | 35-34 | 242,9 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 2,76 |
| B1 | 34-33 | 159,5 | 0 | 32 | 14,4 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 0,18 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1 | 0,670 | 0,038 | 40,8 | 50x4,6 | 0,51 | 1,58E+04 | 2,82E-02 | 0,49 |
| B1 | 33-13 | 298,27 | 1 | 38 | 17,1 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 51,4 | 63x5,8 | 0,69 | 2,67E+04 | 2,47E-02 | 3,45 |
| B | 13-1 | 27,21 | 0 | 289 | 130,05 | 1,125 | 9,525 | 6,382 | 0,116 | 102,2 | 125x11,4 | 0,78 | 6,02E+04 | 2,02E-02 | 0,17 |
| B | 1-0 | 178,7 | 7 | 296 | 133,2 | 1,125 | 9,75 | 6,533 | 0,118 | 102,2 | 125x11,4 | 0,80 | 6,17E+04 | 2,01E-02 | 1,13 |

Tab. 4.39 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 99,7\%$)

| Řad | Úsek | Délka [m] | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m ³ /d] | Náhradní dobu čerpání [min/h] | Spolupůsobící čerpací jednotky dle tab. | Průtok na jednot. úseku [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [m] | Ozm. [mm] | Rychlost $v_{0,997}$ [m/s] | Re | λ | h_f [m] |
|------|-------|-----------|----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|
| A1-1 | 7-5 | 98,4 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1,125 | 0,754 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,12 |
| A1 | 6-5 | 223,47 | 15 | 18 | 8,1 | 1,125 | 2,625 | 1,759 | 0,061 | 51,4 | 63x5,8 | 0,85 | 3,30E+04 | 2,35E-02 | 3,74 |
| A1 | 5-3 | 979,61 | 44 | 62 | 27,9 | 1,125 | 5,25 | 3,518 | 0,086 | 61,4 | 75x6,8 | 1,19 | 5,53E+04 | 2,06E-02 | 23,68 |
| A | 4-3 | 697,72 | 41 | 41 | 18,45 | 1,125 | 4,125 | 2,764 | 0,077 | 61,4 | 75x6,8 | 0,93 | 4,34E+04 | 2,19E-02 | 11,06 |
| A | 3-2 | 431,99 | 46 | 149 | 67,05 | 1,125 | 8,5 | 5,695 | 0,110 | 90 | 110x10 | 0,90 | 6,10E+04 | 2,01E-02 | 3,95 |
| A2-2 | 12-10 | 174,13 | 32 | 32 | 14,4 | 1,125 | 3,325 | 2,228 | 0,069 | 51,4 | 63x5,8 | 1,07 | 4,18E+04 | 2,21E-02 | 4,40 |
| A2-1 | 11-10 | 261,05 | 34 | 34 | 15,3 | 1,125 | 3,525 | 2,362 | 0,071 | 51,4 | 63x5,8 | 1,14 | 4,43E+04 | 2,18E-02 | 7,31 |
| A2-1 | 10-8 | 98,86 | 0 | 66 | 29,7 | 1,125 | 5,25 | 3,518 | 0,086 | 61,4 | 75x6,8 | 1,19 | 5,53E+04 | 2,06E-02 | 2,39 |
| A2 | 9-8 | 183,21 | 7 | 7 | 3,15 | 1,125 | 1,625 | 1,089 | 0,048 | 40,8 | 50x4,6 | 0,83 | 2,57E+04 | 2,50E-02 | 3,96 |
| A2 | 8-2 | 199,13 | 15 | 88 | 39,6 | 1,125 | 5,775 | 3,869 | 0,091 | 73,6 | 90x8,2 | 0,91 | 5,07E+04 | 2,11E-02 | 2,40 |
| A | 2-1 | 16,96 | 0 | 237 | 106,65 | 1,125 | 10,625 | 7,119 | 0,123 | 90 | 110x10 | 1,12 | 7,63E+04 | 1,90E-02 | 0,23 |
| A | 1-0 | 178,7 | 1 | 238 | 107,1 | 1,125 | 10,625 | 7,119 | 0,123 | 90 | 110x10 | 1,12 | 7,63E+04 | 1,90E-02 | 2,41 |

Tab. 4.40 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B (p = 99,7%)

| Řad | Úsek | Délka (m) | Čerpadel na úseku | Čerpadel celkem | Qd [m³/d] | Náhradní doba čerpání [min] | Společný čerpací jedenot. dle tab. | Průtok na jednot. úseku [l/s] | min DN [mm] | Návrh DN [mm] | Ozn. [mm] | Rychlost v _{0,99} [m/s] | Re | λ | h _t [m] |
|--------|-------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|----------------|------------------|-----------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| B | 20-19 | 321,79 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 2,725 | 1,826 | 0,062 | 51,4 | 63x5,8 | 0,88 | 3,43E+04 | 2,33E-02 | 5,74 |
| B7 | 21-19 | 346,64 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 3,94 |
| B | 19-18 | 7,98 | 0 | 23 | 10,35 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 51,4 | 63x5,8 | 1,01 | 3,93E+04 | 2,25E-02 | 0,18 |
| B6-1 | 24-22 | 374,62 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 51,4 | 63x5,8 | 1,01 | 3,93E+04 | 2,25E-02 | 8,50 |
| B6 | 23-22 | 458,37 | 36 | 36 | 16,2 | 1,125 | 3,725 | 2,496 | 0,073 | 51,4 | 63x5,8 | 1,20 | 4,68E+04 | 2,15E-02 | 14,14 |
| B6 | 22-18 | 6,21 | 0 | 62 | 27,9 | 1,125 | 5,25 | 3,518 | 0,086 | 61,4 | 75x6,8 | 1,19 | 5,53E+04 | 2,06E-02 | 0,15 |
| B | 18-17 | 100,44 | 1 | 86 | 38,7 | 1,125 | 5,625 | 3,769 | 0,089 | 73,6 | 90x8,2 | 0,89 | 4,94E+04 | 2,12E-02 | 1,16 |
| B5 | 25-17 | 272,15 | 15 | 15 | 6,75 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 40,8 | 50x4,6 | 1,09 | 3,37E+04 | 2,34E-02 | 9,42 |
| B | 17-16 | 11,18 | 0 | 101 | 45,45 | 1,125 | 6,375 | 4,271 | 0,095 | 73,6 | 90x8,2 | 1,00 | 5,60E+04 | 2,06E-02 | 0,16 |
| B4 | 26-16 | 211,19 | 54 | 54 | 24,3 | 1,125 | 4,625 | 3,099 | 0,081 | 61,4 | 75x6,8 | 1,05 | 4,87E+04 | 2,13E-02 | 4,09 |
| B | 16-15 | 11,2 | 0 | 155 | 69,75 | 1,125 | 8,5 | 5,695 | 0,110 | 90 | 110x10 | 0,90 | 6,10E+04 | 2,01E-02 | 0,10 |
| B3 | 29-28 | 92,47 | 14 | 14 | 6,3 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 40,8 | 50x4,6 | 1,09 | 3,37E+04 | 2,34E-02 | 3,20 |
| B3-2 | 30-28 | 54,07 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,61 |
| B3 | 28-27 | 319,73 | 27 | 47 | 21,15 | 1,125 | 4,325 | 2,898 | 0,078 | 61,4 | 75x6,8 | 0,98 | 4,55E+04 | 2,17E-02 | 5,51 |
| B3-1 | 31-27 | 127,81 | 6 | 6 | 2,7 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 1,45 |
| B3 | 27-15 | 141,76 | 14 | 67 | 30,15 | 1,125 | 5,25 | 3,518 | 0,086 | 61,4 | 75x6,8 | 1,19 | 5,53E+04 | 2,06E-02 | 3,43 |
| B | 15-14 | 145,39 | 3 | 225 | 101,25 | 1,125 | 10,688 | 7,161 | 0,123 | 90 | 110x10 | 1,13 | 7,67E+04 | 1,90E-02 | 1,98 |
| B2 | 32-14 | 288,57 | 26 | 26 | 11,7 | 1,125 | 3,125 | 2,094 | 0,067 | 51,4 | 63x5,8 | 1,01 | 3,93E+04 | 2,25E-02 | 6,55 |
| B | 14-13 | 13,52 | 0 | 251 | 112,95 | 1,125 | 11,75 | 7,873 | 0,129 | 102,2 | 125x11,4 | 0,96 | 7,43E+04 | 1,92E-02 | 0,12 |
| B1-2-1 | 38-36 | 24,95 | 2 | 2 | 0,9 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,28 |
| B1-2 | 37-36 | 37,38 | 3 | 3 | 1,35 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,42 |
| B1-2 | 36-34 | 133,51 | 9 | 14 | 6,3 | 1,125 | 2,125 | 1,424 | 0,055 | 40,8 | 50x4,6 | 1,09 | 3,37E+04 | 2,34E-02 | 4,62 |
| B1 | 35-34 | 242,9 | 18 | 18 | 8,1 | 1,125 | 2,725 | 1,826 | 0,062 | 51,4 | 63x5,8 | 0,88 | 3,43E+04 | 2,33E-02 | 4,34 |
| B1 | 34-33 | 15,95 | 0 | 32 | 14,4 | 1,125 | 3,325 | 2,228 | 0,069 | 51,4 | 63x5,8 | 1,07 | 4,18E+04 | 2,21E-02 | 0,40 |
| B1-1 | 39-33 | 53,43 | 5 | 5 | 2,25 | 1,125 | 1,125 | 0,734 | 0,040 | 40,8 | 50x4,6 | 0,58 | 1,78E+04 | 2,74E-02 | 0,61 |
| B1 | 33-13 | 298,27 | 1 | 38 | 17,1 | 1,125 | 3,925 | 2,630 | 0,075 | 61,4 | 75x6,8 | 0,89 | 4,13E+04 | 2,22E-02 | 4,33 |
| B | 13-1 | 27,21 | 0 | 289 | 130,05 | 1,125 | 12,65 | 8,476 | 0,134 | 102,2 | 125x11,4 | 1,03 | 8,00E+04 | 1,88E-02 | 0,27 |
| B | 1-0 | 178,7 | 7 | 296 | 133,2 | 1,125 | 12,875 | 8,626 | 0,135 | 102,2 | 125x11,4 | 1,05 | 8,14E+04 | 1,87E-02 | 1,85 |

5 TECHNICKO – EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

5.1 SHRUTÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT

5.1.1 Gravitační splašková kanalizace

Gravitační kanalizace v obecném pojetí funguje na principu využití sklonitostních poměrů daného území, což znamená odvedení splaškových odpadních vod gravitačním způsobem. Jako každý systém ze všech tří variant, které byly zpracovány v diplomové práci, má i tento systém své výhody a nevýhody.

Mezi výhody gravitačního odkanalizování patří:

- jednoduchost a spolehlivost;
- využití čerpání jen v nejnútnejších případech, pokud je navrženo;
- téměř bezúdržbový provoz.

Tyto výhody však mohou být převáženy následujícími nevýhodami:

- hloubka uložení potrubí, s čímž souvisí zvýšené investiční náklady;
- velké množství objektů na síti (zejména vstupní šachty).

Navržená gravitační splašková kanalizace v obci Nezamyslice má s délkami hlavní větve A 3.546,11 m a větví B 4.275,97 m celkovou délku 7.822,08 m. Z důvodu dodržení podmínky minimálního profilu kanalizace je celý systém navržený z profilu DN 250 z materiálu PVC.

Počet vstupních (revizních) šachet – 206 kusů

Investiční náklady:

| | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| - potrubí PVC DN 250, do hloubky 4 m | | |
| | 7.822,08 m x 5.050 Kč/m | 39.501.500,- |
| - příplatek za trasu v komunikaci | | |
| | 7.700 m x 1.800 Kč/m | 13.860.000,- |
| - vstupní (revizní) šachty | | |
| | 206 ks x 30.000 Kč/ks | 6.180.000,- |
| - protlak pro DN 250 | | |
| | (22 m + 20 m) x 2.400 Kč/m | 100.800,- |
| - čerpací stanice | | |
| | 3 ks x 1.000.000 Kč/ks | 3.000.000,- |
| Celkem bez DPH | | 62.642.300,- |

Do provozních nákladů se pak promítnou výdaje na elektrickou energii pro čerpací stanice, na proplachování systému, které je dáno hlavně provozními podmínkami a dle uvážení provozovatele. Vynechány nesmí být ani výdaje na údržbu šachet. Jelikož se mi však nepodařilo zjistit adekvátní údaje, které by vypovídaly o provozních nákladech gravitační kanalizace na proplachování a údržbu šachet, provozní náklady jsou uvedeny jen za elektrickou energii. Na internetových stránkách jsem našla informaci, že roční náklady na běžnou údržbu kanalizace činí 40.000,-. Tyto údaje jsem však nepoužila z důvodu jejich nepodložitelnosti.

Provozní náklady:

- elektrická energie všech 3 čerpacích stanic

příkon celkem cca 11,5 kW

v chodu cca 6 hod/den x 365 dní = 25.185 kWh ročně

25.185 kWh x 2,50 Kč/kWh 62.960,-

- proplachování a běžná údržba za rok 0,-

Celkem bez DPH 62.960,-

Náklady na gravitační splaškovou kanalizaci celkem bez DPH:

- investiční náklady 62.642.300,-
- roční provozní náklady 62.960,-

5.1.2 Podtlaková splašková kanalizace

Druhou variantou řešení odkanalizování obce Nezamyslice je podtlaková splašková kanalizace. Mezi hlavní výhody tohoto systému patří:

- použití potrubí menších profilů oproti gravitační kanalizaci;
- potrubí je uloženo v hloubkách okolo 1,5 m;
- jsou vyloučeny úniky odpadních vod;
- nedochází k ucpávání kanalizační sítě, z čehož vyplývá prakticky bezúdržbový provoz trubicí sítě;
- zapotřebí je jen jeden zdroj elektrické energie (pro podtlakovou stanici) oproti tlakové kanalizaci.

Mezi nevýhody podtlakové splaškové kanalizace se řadí:

- nutnost sběrných šachet u každého odkanalizovaného objektu;
- zajistit obsluhu podtlakové stanice (dohled 1x týdně)

- dodržování kázně obyvatel při vypouštění odpadních vod.

Navržená podtlaková splašková kanalizace pro obec Nezamyslice má dvě hlavní větve o délkách: větev A délky 3.543,23 m a větev B délky 4.317,39 m. Celkem je tedy navrženo 7.860,62 m kanalizace. Materiál potrubí je PVC tlakové řady PN 10. V tabulce 5.1 je souhrn všech profilů DN a jejich délek.

Tab. 5.1 – Souhrn DN a délek podtlakové splaškové kanalizace

| DN v mm | Délka v m |
|---------|-----------|
| 65 | 1 647,49 |
| 80 | 3 141,35 |
| 100 | 1 757,36 |
| 125 | 310,75 |
| 150 | 443,19 |
| 200 | 354,57 |
| 250 | 205,91 |

Počet sběrných šachet je následující:

- sběrná šachta DN 50 pochůzná – 286 kusů
pojízdná – 143 kusů;
- sběrná šachta DN 80 pochůzná – 6 kusů
pojízdná – 3 kusy.

Počet inspekčních trubek – 80 kusů

Počet uzavíracích armatur – 20 kusů

V těchto investičních nákladech bude také zahrnuta cena podtlakové stanice (technologická + stavební část).

Investiční náklady:

- potrubí PVC PN 10 – DN 65, do hloubky 1,5 m
1.647,49 m x 1.200 Kč/m 1.977.000,-
- potrubí PVC PN 10 – DN 80, do hloubky 1,5 m
3.141,35 m x 1.350 Kč/m 4.240.850,-
- potrubí PVC PN 10 – DN 100, do hloubky 1,5 m
1.757,36 m x 1.500 Kč/m 2.636.100,-
- potrubí PVC PN 10 – DN 125, do hloubky 1,5 m
310,75 m x 1.700 Kč/m 528.500,-

| | | |
|--|--|--------------|
| - potrubí PVC PN 10 – DN 150, do hloubky 1,5 m | | |
| 443,19 m x 1.950 Kč/m | | 864.500,- |
| - potrubí PVC PN 10 – DN 200, do hloubky 1,5 m | | |
| 354,57 m x 2.200 Kč/m | | 780.000,- |
| - potrubí PVC PN 10 – DN 250, do hloubky 1,5 m | | |
| 205,91 m x 2.400 Kč/m | | 494.200,- |
| - příplatek za trasu v komunikaci | | |
| 7.700 m x 1.800 Kč/m | | 13.860.000,- |
| - sběrná šachta DN 50 pochůzná | | |
| 286 ks x 44.500 Kč/ks | | 12.727.000,- |
| - sběrná šachta DN 50 pojízdná | | |
| 143 ks x 59.500 Kč/ks | | 8.508.500,- |
| - sběrná šachta DN 80 pochůzná | | |
| 6 ks x 48.000 Kč/ks | | 288.000,- |
| - sběrná šachta DN 80 pojízdná | | |
| 3 ks x 62.500 Kč/ks | | 187.500,- |
| - protlak pro PVC DN 100 | | |
| 20 m x 1.450 Kč/m | | 29.000,- |
| - protlak pro PVC DN 150 | | |
| 22 m x 1.700 Kč/m | | 37.400,- |
| - inspekční trubky | | |
| 80 ks x 500 Kč/ks | | 40.000,- |
| - uzavírací armatury | | |
| 20 ks x 8.000 Kč/ks | | 160.000,- |
| - podtlaková stanice | | |
| technologická část | | 4.000.000,- |
| stavební část | | 1.000.000,- |
| Celkem bez DPH | | 52.358.550,- |

U podtlakové kanalizace je i ta možnost, že na jednu sběrnou šachtu mohou být napojeny 2 a více nemovitostí. Pokud bychom s takovou variantou uvažovali (tzn. napojení 3 nemovitostí na 1 sběrnou šachtu), investiční náklady na podtlakovou kanalizaci by se snížily na hodnotu 37.874.550,-. Je to však pouze informativní hodnota,

v návrhu s ní není počítáno. V potaz by musely být vzaty okolnosti, které by okolo nastaly.

Do provozních nákladů se započítává spotřeba energie pro chod podtlakové stanice a její obsluhu, zároveň i obsluha (příp. prohlídka) sběrných šachet alespoň 1x ročně. Avšak stejně jako u předcházející gravitační kanalizace nebylo uvažováno s provozními náklady na obsluhu a údržbu, je tak provedeno i u podtlakové kanalizace. Provozní náklady tedy zahrnují pouze náklady na elektrickou energii.

Provozní náklady:

- elektrická energie (vývěvy)

příkon 1 vývěvy 5,5 kW

při chodu 2 vývěv každá cca 6 hod/den

$2 \times 5,5 \text{ kW} \times 6 \text{ hod} = 66 \text{ kWh} \times 365 \text{ dní} = 24.090 \text{ kWh za 1 rok}$

$24.090 \text{ kWh} \times 2,50 \text{ Kč/kWh} \quad 60.225,-$

- elektrická energie (čerpadla)

příkon 1 čerpadla 1,9 kW

2 čerpadla, každé cca 6 hod/den

$2 \times 1,9 \text{ kW} \times 6 \text{ hod} = 22,8 \text{ kWh} \times 365 \text{ dní} = 8.322 \text{ kWh za 1 rok}$

$8.322 \text{ kWh} \times 2,50 \text{ Kč/kWh} \quad 20.805,-$

- obsluha podtlakové stanice 1 x týdně +

+ prohlídka sběrných šachet 1 x ročně (roční náklady) 0,-

Celkem bez DPH 81.030,-

Náklady na podtlakovou splaškovou kanalizaci celkem bez DPH:

- investiční náklady 52.358.550,-
- roční provozní náklady 81.030,-

5.1.3 Tlaková splašková kanalizace

Tlaková kanalizace stejně jako podtlaková kanalizace slouží pro odvedení pouze splaškových odpadních vod a řadí se mezi alternativní způsoby odkanalizování. Jak už jsem uvedla v předcházejících dvou kapitolách, i zde uvedu výhody a nevýhody tlakové splaškové kanalizace.

Výhody tlakové kanalizace jsou:

- hloubka uložení potrubí cca 1,3 m pod terénem
- téměř bezúdržbový provoz trubení sítě
- nezávislost na sklonu terénu
- vyloučeny jsou infiltrace balastních vod

Oproti tomu nevýhody:

- nutnost vybudovat u každé nemovitosti čerpací jímku
- napojení čerpacích jímek na elektrickou energii
- vyšší nároky na provozování (kontrola čerpacích jímek, čerpadel a ovládání)

Pro obec Nezamyslice byla navržena tlaková splašková kanalizace z potrubí materiálu PE tlakové řady PN 10 o celkové délce 7.860,62 m. V tabulce 5.2 jsou uvedeny všechny navržené profily s jednotlivými délkami.

Tab. 5.2 – Souhrn profilů a délek tlakové splaškové kanalizace

| Ozn. profilu v mm | Délka v m |
|-------------------|-----------|
| 50 x 4,6 | 3 028,74 |
| 63 x 5,8 | 2 436,41 |
| 75 x 6,8 | 1 526,01 |
| 90 x 8,2 | 11,18 |
| 110 x 10 | 638,85 |
| 125 x 11,4 | 219,43 |

Počet čerpacích jímek:

- pochůzná – 292 kusů
- pojízdná – 146 kusů

Počet uzávěrů na tlakové síti – 30 kusů

Počet čistících vstupů – 40 kusů

Investičními náklady pro provozovatele sítě může být případně nákup proplachovacího zařízení. Cenu proplachovacího zařízení však nelze zjistit z internetu.

Investiční náklady:

- potrubí PE PN 10 – 50 x 4,6; do hloubky 1,2 m
3.028,74 m x 1.100 Kč/m 3.331.700,-
- potrubí PE PN 10 – 63 x 5,8; do hloubky 1,2 m
2.436,41 m x 1.100 Kč/m 2.680.000,-

| | | |
|---|-------------------------|--------------|
| - potrubí PE PN 10 – 75 x 6,8; do hloubky 1,2 m | | |
| | 1.526,01 m x 1.200 Kč/m | 1.831.300,- |
| - potrubí PE PN 10 – 90 x 8,2; do hloubky 1,2 m | | |
| | 11,18 m x 1.320 Kč/m | 14.800,- |
| - potrubí PE PN 10 – 110 x 10; do hloubky 1,2 m | | |
| | 638,85 m x 1.450 Kč/m | 926.400,- |
| - potrubí PE PN 10 – 125 x 11,4; do hloubky 1,2 m | | |
| | 219,43 m x 1.550 Kč/m | 340.200,- |
| - příplatek za trasu v komunikaci | | |
| | 7.700 m x 1.800 Kč/m | 13.860.000,- |
| - protlak pro PE 75x6,8 | | |
| | 20 m x 2.100 Kč/m | 42.000,- |
| - protlak pro PE 110x10 | | |
| | 22 m x 2.800 Kč/m | 61.600,- |
| - čerpací jímka pochůzná | | |
| | 292 ks x 55.000 Kč/ks | 16.060.000,- |
| - čerpací jímka pojízdná | | |
| | 146 ks x 70.000 Kč/ks | 10.220.000,- |
| - uzavírací armatury | | |
| | 30 ks x 8.000 Kč/ks | 240.000,- |
| - čistící vstupy | | |
| | 40 ks x 2.000 Kč/ks | 80.000,- |
| Celkem bez DPH | | 49.688.000,- |

Stejně jako u podtlakové kanalizace je i zde možnost, že na jednu čerpací jímku mohou být napojeny 2 a více nemovitostí. Pokud bychom s takovou variantou opět uvažovali (tzn. napojení 3 nemovitostí na 1 čerpací jímku), investiční náklady na tlakovou kanalizaci by se snížily na hodnotu 32.228.000,-. Je to však zase jen informativní hodnota, v návrhu s ní není počítáno.

V provozních nákladech se promítne cena elektrické energie pro provoz čerpacích jímek u jednotlivých domů a 1x ročně preventivní údržba těchto jímek, a také již zmíněné proplachování tlakové kanalizace (doporučeno 1x až 2x denně) na úsecích, kde není dodržena podmínka minimální rychlosti v potrubí 0,7 m/s. Zatím však není známo, kdo

bude určen majitelem čerpacích jímek, proto se částka na údržbu čerpacích jímek 1 x ročně ve výpočtu neobjeví, uvádí se však na internetových stránkách, že preventivní údržba čerpací jímky 1 x ročně vyjde jejího majitele přibližně na 400 Kč (v případě celé obce by se tedy jednalo o částku 175.200,-). Stejně tak není uvedena částka provozních nákladů na běžnou údržbu sítě a proplachování (nepodařilo se mi tyto údaje zjistit).

Provozní náklady:

- elektrická energie

spotřeba el. energie 66 kWh/rok pro 3-člennou domácnost

66 kWh x 438 objektů v obci = 28.908 kWh pro celou obec

28.908 kWh x 5 Kč/kWh 144.540,-

- preventivní údržba čerpacích jímek 1 x ročně 0,-

- běžná údržba a proplachování 0,-

Celkem bez DPH 144.540,-

Náklady na tlakovou splaškovou kanalizaci celkem bez DPH:

- investiční náklady 49.688.000,-

- provozní náklady 144.540,-

Poznámka: Ceny uvedené u všech tří variant byly stanoveny na základě celostátního ceníku stavebních prací, popř. se uvažovalo s cenami na internetu, které uvedli na svých stránkách samotní dodavatelé.

5.2 CELKOVÁ REKAPITULACE

V následující tabulce 5.3 jsou shrnuty všechny náklady (jak investiční, tak i provozní) jednotlivých variant.

Tab. 5.3 Vypočtené náklady jednotlivých variant bez DPH

| Varianta | Druh | Investiční náklady v Kč | Provozní náklady v Kč (roční)* |
|------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Varianta 1 | Gravitační splašková kanalizace | 62.642.300,- | 62.960,- |
| Varianta 2 | Podtlaková splašková kanalizace | 52.358.550,- | 81.030,- |
| Varianta 3 | Tlaková splašková kanalizace | 49.688.000,- | 144.540,- |

* vysvětlení k provozním nákladům uvedeno u jednotlivých variant

Z uvedených tabulek vyplývá, že nejvhodnější variantou pro obec Nezamyslice je vybudování tlakové splaškové kanalizace. Roční provozní náklady jsou sice vyšší, ale náklady investiční jsou nižší o 2,5 milionu Kč oproti podtlakové kanalizaci a o téměř 13 milionů Kč nižší než u kanalizace gravitační. V případě, že by bylo provedeno napojení 2 a více nemovitostí na 1 čerpací jímku, investiční náklady by ještě více klesly.

6 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo provést návrh variantního řešení odkanalizování obce Nezamyslice s následným technicko – ekonomickým vyhodnocením na úrovni studie. Navržené varianty splaškové kanalizace byly celkem tři, a to gravitační, podtlaková a tlaková splašková kanalizace. Z konečného hodnocení můžeme vidět, že nejvyšší investiční náklady jsou na gravitační splaškovou kanalizaci o zhruba 10 milionů více oproti zbylým variantám. Tyto vysoké investiční náklady jsou způsobeny hloubkami výkopů, které je nutné pro tuto variantu uvažovat. Ze zbylých dvou variant je pak nejméně náročná na investiční náklady tlaková kanalizace. Je to dáno zejména tím, že pro podtlakovou kanalizaci je navíc nutné vybudování podtlakové stanice, která navyšuje náklady na investici. Proto můžeme říct, že doporučenou variantou pro obec Nezamyslice je právě varianta č. 3, tedy tlaková splašková kanalizace. Tato varianta se jeví jako nejvýhodnější z technicko - ekonomického hlediska, avšak rozhodnutí, kterou z variant použít, je už pak na samotné obci po domluvě s provozovatelem.

Důležité je také říci, že navržená kanalizační síť v obci slouží k odvádění pouze splaškových odpadních vod a je v zájmu majitele i provozovatele této sítě, aby uživatele o tomto dobře informovali a poskytli jim co nejvíce informací o této problematice. Nemělo by se totiž pak stát to, že uživatelé budou do kanalizační sítě odvádět vody, které do ní nepatří, a v důsledku nakonec nastane situace, že celý návrh kanalizační sítě provedený v této studii ztratí svůj smysl jen kvůli nedodržování předem nastavených pravidel. Vystává tedy pak otázka, zda by pro obec nebylo výhodnější ponechat čerpací jímky v majetku vlastníka nemovitosti z důvodu jeho vlastní zodpovědnosti. Je to ale jen řečnická otázka, která není součástí této studie. Patří však do složitého rozhodovacího procesu, kterému se nevyhne žádný z majitelů či provozovatelů kanalizačních sítí.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BERÁNEK, Josef; PRAX, Petr. *Navrhování tlakové kanalizace*. Brno : NOEL, 2000. 106 s.
- [2] RACLAVSKÝ, Jaroslav. Venkovní podtlakové systémy stokových sítí - 1. část. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2009, 11, s. 14-18.
- [3] RACLAVSKÝ, Jaroslav. Venkovní podtlakové systémy stokových sítí - 2. část. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2010, 1, s. 16-19.
- [4] BERÁNEK, Josef. Navrhování kanalizačních systémů. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2009, 5, s. 16-17.
- [5] HAVLÍK, Vladimír; KUBA, Petr. Příspěvek k hydraulickému návrhu a posouzení tlakové kanalizace. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2009, 2, s. 7-10.
- [6] ČERMÁKOVÁ, Tereza; POBRŽÍSLO, Pavel. Provozní zkušenosti s podtlakovou a tlakovou kanalizací. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2007, 1, s. 12-15.
- [7] ZAPLETAL, Miroslav. Tlaková kanalizace z pohledu dodavatele technologie. *SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2007, 6, s. 24.
- [8] Český statistický úřad [online]. 2011, 4.6.2010 [cit. 2011-10-06]. Český statistický úřad OLOMOUCKÝ KRAJ. Dostupné z WWW: <www.czso.cz>.
- [9] Městys NEZAMYSlice [online]. 2011 [cit. 2011-10-06]. Základní informace. Dostupné z WWW: <www.nezamyslice.cz>.
- [10] Wikipedie [online]. 2011 [cit. 2011-10-06]. Nezamyslice. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>.
- [11] Mapy.cz [online]. 2011 [cit. 2011-10-06]. Mapy.cz. Dostupné z WWW: <www.mapy.cz>.
- [12] Olomoucký kraj [online]. 2011 [cit. 2011-10-06]. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací. Dostupné z WWW: <<http://mapy.kr-olomoucky.cz/prvk/>>.
- [13] Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s. [online]. 2010 [cit. 2011-10-19]. Provozní informace. Dostupné z WWW: <www.vakpv.cz>.
- [14] HLAVÍNEK, Petr, et al. *Stokování a čištění odpadních vod*. Brno : Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2006. 132 s.
- [15] PRESSKAN system, a.s. [online]. 2011 [cit. 2011-10-19]. Možnosti využití. Dostupné z WWW: <www.presskansystem.cz>.
- [16] RACLAVSKÝ, Jaroslav; HLUŠTÍK, Petr. *Vybrané statě ze stokování a ČOV*. Brno : Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 2009. 256 s.
- [17] Národní geoportál INSPIRE [online]. 2011 [cit. 2011-10-26]. Dostupné z WWW: <<http://geoportal.gov.cz>>.
- [18] Wikipedie [online]. 2011 [cit. 2011-10-26]. Geomorfologické členění Česka. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>.
- [19] Český hydrometeorologický ústav [online]. 2011 [cit. 2011-10-26]. Evidenční list hlásného profilu č.336. Dostupné z WWW: <www.chmi.cz>.

- [20] Český hydrometeorologický ústav [online]. 2011 [cit. 2011-10-26]. Meteorologie a klimatologie. Dostupné z WWW: <www.chmi.cz>.
- [21] GUISASOLA, Albert, Keshab R. SHARMA, Jurg KELLER, Zhiguo YUAN. *Development of a model for assessing methane formation in rising main sewers*. Elsevier [online]. 8 July 2009, n. 43, [cit. 2011-12-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.elsevier.com>>.
- [22] MOHANAKRISHNAN, J., O. GUTIERREZ, K.R. SHARMA, R.L. MEYER, J. WERNER, YUAN. *Impact of nitrate addition on biofilm properties and activities in rising main sewers*. Elsevier [online]. 17 June 2009, n. 43, [cit. 2011-12-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.elsevier.com>>.
- [23] JIANG, Guanfming, Keshab Raj SHARMA, Albert GUISASOLA, Jurg KELLER a Zhiguo YUAN, *Sulfur transformation in rising main sewers receiving nitrate dosage*. Elsevier [online]. 8 July 2009, n. 43, [cit. 2011-12-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.elsevier.com>>.
- [24] *Wastewater Technology Fact Sheet*. U.S. EPA [online]. September 2002, EPA 832-F-02-006, [cit. 2011-12-20]. Dostupný z WWW: <<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P10099Q2.txt>>
- [25] *Kompresory Svoboda* [online]. 2011 [cit. 2011-12-18]. Busch – série R5. Dostupné z WWW: <www.kompresory-svoboda.cz>.
- [26] ČSN 75 6101. *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [27] Pracovní list DWA-A 116-1
- [28] *IMPEA s.r.o.* [online]. 2011 [cit. 2011-12-18]. Kalová čerpadla. Dostupné z WWW: <<http://www.e-cerpadla.cz>>.
- [29] *Prefa Grygov* [online]. 2012 [cit. 2012-01-03]. Revizní šachty - vodonepropustné. Dostupné z WWW: <www.prefagrygov.cz>.
- [30] *Firemní podklady Roediger*. Poskytnuté vedoucím diplomové práce doc. Ing. Jaroslavem Raclavským, Ph.D.
- [31] *Tlaková kanalizace ELED0 s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-01-03]. Čerpací jímky. Dostupné z WWW: <www.tlakovakanalizace.cz>.
- [32] *VHS KRAL – Technologie odpadních vod* [online]. 2012 [cit. 2012-01-09]. Čerpací stanice pro splaškové vody. Dostupné z WWW: <www.vhs-kral.cz>.

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 2.1 – Souhrn základních údajů a parametrů..... | 9 |
| Tab. 3.1- Soupis dotčených pozemků trasy kanalizace..... | 15 |
| Tab. 3.2 - Souhrn délek a DN obou větví..... | 19 |
| Tab. 3.3 - Souhrn DN a délek jednotlivých větví stoky A..... | 24 |
| Tab. 3.4 - Souhrn DN a délek jednotlivých větví stoky B..... | 25 |
| Tab. 3.5 - Souhrn profilů a délek jednotlivých úseků stoky A..... | 30 |
| Tab. 3.6 - Souhrn profilů a délek jednotlivých úseků stoky B..... | 31 |
| Tab. 4.1 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A..... | 34 |
| Tab. 4.2 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A1-1..... | 34 |
| Tab. 4.3 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A1..... | 35 |
| Tab. 4.4 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2-2..... | 35 |
| Tab. 4.5 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2-1..... | 36 |
| Tab. 4.6 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A2..... | 36 |
| Tab. 4.7 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A..... | 36 |
| Tab. 4.8 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B8..... | 37 |
| Tab. 4.9 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B7..... | 37 |
| Tab. 4.10 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B6..... | 37 |
| Tab. 4.11 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B5..... | 38 |
| Tab. 4.12 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B4..... | 38 |
| Tab. 4.13 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3-1..... | 38 |
| Tab. 4.14 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3-2..... | 38 |
| Tab. 4.15 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B3..... | 39 |
| Tab. 4.16 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B2..... | 39 |
| Tab. 4.17 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1-1..... | 39 |
| Tab. 4.18 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1-2..... | 39 |
| Tab. 4.19 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B1..... | 40 |
| Tab. 4.20 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku B..... | 40 |
| Tab. 4.21 – Návrh gravitační splaškové kanalizace pro stoku A..... | 41 |
| Tab. 4.22 – Posouzení zanášení gravitační splaškové kanalizace..... | 42 |
| Tab. 4.23 - Směrné hodnoty k odhadu středního objemového poměru vzduch/voda na hlavní větví..... | 43 |
| Tab. 4.24 - Směrné hodnoty k odhadu jmenovité světlosti..... | 44 |
| Tab. 4.25a – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev A..... | 45 |
| Tab. 4.25b – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev A..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Tab. 4.26a – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev B..... | 46 |
| Tab. 4.26b – Návrh podtlakové splaškové kanalizace pro větev B..... | 47 |
| Tab. 4.27 – Návrh biofiltru pro podtlakovou stanici..... | 50 |
| Tab. 4.28 – Zjednodušující předpoklady při návrhu tlakové splaškové kanalizace..... | 52 |
| Tab. 4.29 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 68\%$)..... | 54 |
| Tab. 4.30 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 86\%$)..... | 54 |
| Tab. 4.31 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 95\%$)..... | 55 |
| Tab. 4.32 – Tabulka mezního počtu sepnutých čerpadel ($p = 99,7\%$)..... | 55 |
| Tab. 4.33 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 68\%$)..... | 56 |
| Tab. 4.34 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B ($p = 68\%$)..... | 57 |
| Tab. 4.35 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 86\%$)..... | 58 |
| Tab. 4.36 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B ($p = 86\%$)..... | 59 |
| Tab. 4.37 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 95\%$)..... | 60 |
| Tab. 4.38 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B ($p = 95\%$)..... | 61 |
| Tab. 4.39 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku A ($p = 99,7\%$)..... | 62 |
| Tab. 4.40 – Návrh tlakové splaškové kanalizace pro stoku B ($p = 99,7\%$)..... | 63 |
| Tab. 5.1 – Souhrn DN a délek podtlakové splaškové kanalizace..... | 66 |
| Tab. 5.2 – Souhrn profilů a délek tlakové splaškové kanalizace..... | 69 |
| Tab. 5.3 Vypočtené náklady jednotlivých variant bez DPH..... | 71 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obr. 2.1 – Poloha obce Nezamyslice v rámci ČR..... | 5 |
| Obr. 2.2 – Obec Nezamyslice..... | 6 |
| Obr. 2.3 – Kanalizace v obci Nezamyslice..... | 8 |
| Obr. 2.4 – Domovní čerpací jímky tlakového systému..... | 11 |
| Obr. 2.5 – Systém podtlakové kanalizace..... | 12 |
| Obr. 2.6 – Sběrná šachta s membránovým ventilem..... | 13 |
| Obr. 3.1 – Betonová revizní šachta..... | 21 |
| Obr. 3.2 – Schéma podélného „zubového/pilového“ profilu na rovinatém území..... | 26 |
| Obr. 3.3 – Protispádové úseky (zdvihy) o výšce 200, 300 a 450 mm s kontrolní trubkou..... | 26 |
| Obr. 3.4 – Sběrná šachta firmy Roediger..... | 27 |
| Obr. 3.5 – Kompletně vybavená čerpací jímka tlakové kanalizace..... | 32 |
| Obr. 3.6 – Biofiltr pro podtlakovou stanici..... | 51 |

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

| | |
|--------------|--|
| Q_{dp} | ...průměrný denní průtok [m^3/den] |
| Q_{hm} | ...maximální hodinový průtok [m^3/hod] |
| Q_{min} | ...minimální hodinový průtok [m^3/hod] |
| k_h | ...součinitel hodinové nerovnoměrnosti [-] |
| Q_N | ...návrhový průtok [l/s] |
| S | ...plocha [m^2] |
| O | ...omočený obvod [m] |
| R | ...hydraulický poloměr [m] |
| C | ...rychlostní součinitel [$m^{0.5}/s$] |
| v | ...rychlost proudění [m/s] |
| n | ...drsnostní součinitel [-] |
| τ_u | ...tečné napětí [Pa] |
| ρ | ...objemová hmotnost [kg/m^3] |
| g | ...tíhové zrychlení [m/s^2] |
| Q_{24} | ... průměrný denní přítok splašků [m^3/den] |
| Q_M | ...maximální průtok splaškových odpadních vod [l/s] |
| Q_V | ...maximální průtok vzduchu v podtlakové stanici [m^3/hod] |
| P_{VV} | ...střední objemový poměr vzduch/voda [-] |
| Q_{Vmin} | ...minimálně potřebný průtok nasávaného vzduchu vývěvami [m^3/hod] |
| n_{Σ} | ...počet navržených kalových čerpadel |
| n_v | ...počet navržených vývěv |
| V_{OV} | ...objem pro odpadní vodu [m^3] |
| V_V | ...objem vzduchu [m^3] |
| V | ...objem podtlakové nádoby [m^3] |
| $P_{V,i}$ | ...výkonu vývěvy [kW] |
| κ | ...adiabatický exponent stavové rovnice plynu (vzduchu) [-] |
| η_v | ...účinnost vývěvy [-] |
| Re | ...Reynoldsovo číslo [-] |
| λ | ...součinitel ztrát třením [-] |
| h_t | ...ztráty třením po délce [m] |

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace gravitační splaškové kanalizace M 1:1000
2. Přehledná situace podtlakové splaškové kanalizace M 1:1000
3. Přehledná situace tlakové splaškové kanalizace M 1:1000
4. Přehledný podélný profil gravitační stokou „A“ M 1:1000/100

SUMMARY

The aim of my master's thesis was to design a variant solution of sewerage of Nezamyslice with subsequent technical - economic evaluation of the level of study. The proposed sewerage system variants were three, namely gravity, vacuum and pressure sewage. The final evaluation, we can see that the biggest investment costs for wastewater gravity sewer system by about 10 million more than the remaining variants. The high investment costs are caused by excavation depths, which is necessary to consider this option. Of the remaining two options is the least demanding of the investment cost pressure sewer system. This is mainly due to the fact that for the vacuum sewer system is also necessary to build a vacuum station, which increases the cost of investment. Therefore, we can say that the recommended option for community Nezamyslice is just a variant of number 3, a pressure sewage. This option appears to be advantageous from a technical - economic terms, but the decision which variant to use is already in the village itself in consultation with the operator. It is also important to say that the proposed sewer system in the village only serves to drain sewage treatment plants and in the interests of owners and operators of the network to users of this well-informed and provide them with as much information about this issue. It would then become a fact that users are in the sewerage system of water, which does not belong to it, and thus eventually happens that the entire sewer system design performed in this study loses its meaning only for non-compliance with preset rules. So then the question arises whether it would not be advantageous for the community to keep pumping wells owned by the property owner because of his own responsibility. But it is just a rhetorical question that is not included in this study. These, however, the complex decision-making process, which can avoid any of the owners or operators of sewage systems.